

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

HIROHITO YONEYAMA ET AL

Serial No.

Filed:

ORGANIC ELECTROLUMINESCENT DEVICE

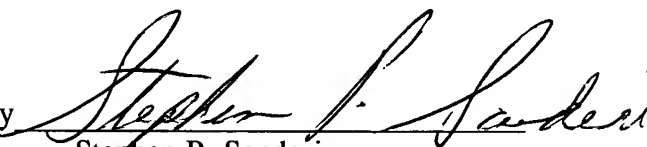
February 20, 2004

Commissioner for Patents  
PO Box 1450  
Alexandria VA 22313-1450

Sir:

CLAIM TO PRIORITY

Applicants hereby claim the priority of their Application Serial No. 2003-276570 dated July 18, 2003 in Japan and appended hereto is a certified copy thereof.

By   
Stephen P. Scuderi  
Attorney for Applicants  
Registration No. 42,136  
(860) 241-2631

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日            2 0 0 3 年   7 月 1 8 日  
Date of Application:

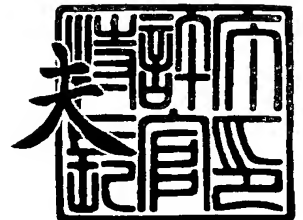
出 願 番 号            特 願 2 0 0 3 - 2 7 6 5 7 0  
Application Number:  
[ST. 10/C]:            [ J P 2 0 0 3 - 2 7 6 5 7 0 ]

出   願   人            富 士 ゼ ロ ッ ク ス 株 式 会 社  
Applicant(s):

2 0 0 4 年   1 月   9 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号   出証特 2 0 0 3 - 3 1 1 0 2 0 3

【書類名】 特許願  
【整理番号】 FE03-01166  
【提出日】 平成15年 7月18日  
【あて先】 特許庁長官殿  
【国際特許分類】 H05B 33/22  
【発明者】  
    【住所又は居所】 神奈川県南足柄市竹松 1 6 0 0 番地 富士ゼロックス株式会社内  
    【氏名】 米山 博人  
【発明者】  
    【住所又は居所】 神奈川県南足柄市竹松 1 6 0 0 番地 富士ゼロックス株式会社内  
    【氏名】 関 三枝子  
【発明者】  
    【住所又は居所】 神奈川県南足柄市竹松 1 6 0 0 番地 富士ゼロックス株式会社内  
    【氏名】 奥田 大輔  
【発明者】  
    【住所又は居所】 神奈川県南足柄市竹松 1 6 0 0 番地 富士ゼロックス株式会社内  
    【氏名】 廣瀬 英一  
【発明者】  
    【住所又は居所】 神奈川県南足柄市竹松 1 6 0 0 番地 富士ゼロックス株式会社内  
    【氏名】 尾崎 忠義  
【発明者】  
    【住所又は居所】 神奈川県南足柄市竹松 1 6 0 0 番地 富士ゼロックス株式会社内  
    【氏名】 森山 弘朗  
【発明者】  
    【住所又は居所】 神奈川県南足柄市竹松 1 6 0 0 番地 富士ゼロックス株式会社内  
    【氏名】 石井 徹  
【発明者】  
    【住所又は居所】 神奈川県南足柄市竹松 1 6 0 0 番地 富士ゼロックス株式会社内  
    【氏名】 阿形 岳  
【発明者】  
    【住所又は居所】 神奈川県南足柄市竹松 1 6 0 0 番地 富士ゼロックス株式会社内  
    【氏名】 真下 清和  
【発明者】  
    【住所又は居所】 神奈川県南足柄市竹松 1 6 0 0 番地 富士ゼロックス株式会社内  
    【氏名】 佐藤 克洋  
【発明者】  
    【住所又は居所】 神奈川県南足柄市竹松 1 6 0 0 番地 富士ゼロックス株式会社内  
    【氏名】 岩崎 真宏  
【発明者】  
    【住所又は居所】 神奈川県南足柄市竹松 1 6 0 0 番地 富士ゼロックス株式会社内  
    【氏名】 額田 克己  
【特許出願人】  
    【識別番号】 000005496  
    【氏名又は名称】 富士ゼロックス株式会社  
【代理人】  
    【識別番号】 100079049  
    【弁理士】  
    【氏名又は名称】 中島 淳  
    【電話番号】 03-3357-5171

【選任した代理人】  
【識別番号】 100084995  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 加藤 和詳  
【電話番号】 03-3357-5171  
【選任した代理人】  
【識別番号】 100085279  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 西元 勝一  
【電話番号】 03-3357-5171  
【選任した代理人】  
【識別番号】 100099025  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 福田 浩志  
【電話番号】 03-3357-5171  
【手数料の表示】  
【予納台帳番号】 006839  
【納付金額】 21,000円  
【提出物件の目録】  
【物件名】 特許請求の範囲 1  
【物件名】 明細書 1  
【物件名】 図面 1  
【物件名】 要約書 1  
【包括委任状番号】 9503326  
【包括委任状番号】 9503325  
【包括委任状番号】 9503322  
【包括委任状番号】 9503324

## 【書類名】 特許請求の範囲

## 【請求項 1】

少なくとも一方が透明又は半透明である陽極及び陰極よりなる一対の電極間に挟持された一つ又は複数の有機化合物層より構成される有機電界発光素子であって、

前記有機化合物層の少なくとも一層は、 $10\text{ V}/\mu\text{m}$ の電界において、過渡光電流波形のトランジットタイム  $t_T$ 、そのときの電流値を  $I_T$ 、 $I_T$  の  $1/2$  の電流値を  $I_a$ 、 $I_a$  の時間を  $t_a$  としたときに下記式 (1) を満たし、かつ、過渡光電流波形から求めた拡散係数 ( $D$ ) と真の移動度 ( $\mu$ ) との比が下記式 (2) を満たす電荷輸送材料を含有することを特徴とする有機電界発光素子。

$$(t_a - t_T) / t_a < 0.5 \quad \text{式 (1)}$$

$$D / \mu < 20 \quad \text{式 (2)}$$

## 【請求項 2】

前記電荷輸送材料は、正孔輸送材料であることを特徴とする請求項 1 に記載の有機電界発光素子。

## 【請求項 3】

前記電荷輸送材料は、電子輸送材料であることを特徴とする請求項 1 に記載の有機電界発光素子。

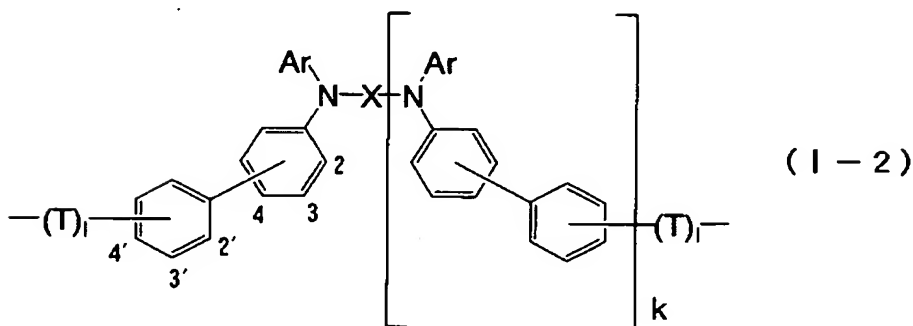
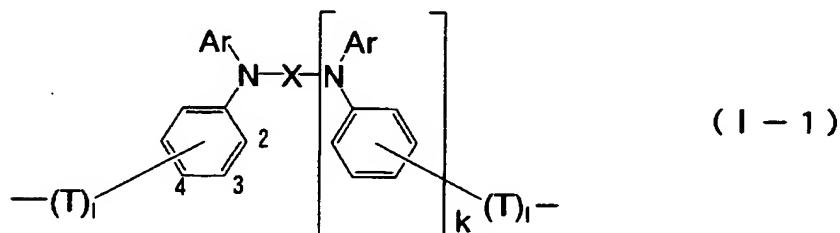
## 【請求項 4】

前記電荷輸送材料は、高分子電荷輸送材料であることを特徴とする請求項 1 に記載の有機電界発光素子。

## 【請求項 5】

前記高分子電荷輸送材料は、下記一般式 (I-1) 及び (I-2) のいずれかで示される構造を部分構造として含む繰り返し単位を有することを特徴とする請求項 4 に記載の有機電界発光素子。

## 【化 1】



(一般式 (I-1) 及び (I-2) 中、Ar は、置換若しくは未置換のフェニル基、置換若しくは未置換の芳香環数 2 ~ 10 の 1 価の多核芳香環基又は置換若しくは未置換の芳香環数 2 ~ 10 の 1 価の縮合芳香環基を表し、X は、置換又は未置換の 2 価の芳香族基を示し、k 及び l はそれぞれ独立に 0 又は 1 を示し、T は炭素数 1 ~ 10 の枝分かれしていてもよい 2 価の炭化水素基を表す。)

## 【請求項 6】

前記高分子電荷輸送材料は、下記一般式 (II)、(III)、(IV) 及び (V) か

らなる群から選択されるいずれかであることを特徴とする請求項5に記載の有機電界発光素子。

【化2】



(一般式 (II)、(III)、(IV) 及び (V) 中、Aは、一般式 (I-1) 又は (I-2) を表わし、Bは、 $-\text{O}-(\text{Y}'-\text{O})_{m'}-$  又は  $\text{Z}'$  を示し、Y、Y'、Z 及び Z' はそれぞれ独立に2価の炭化水素基を表わし、m及びm' はそれぞれ独立に1～5の整数を表し、nは0又は1を表わし、pは5～5000の整数を表し、qは1～5000の整数を表し、rは1～3500の整数を表す。)

【書類名】明細書

【発明の名称】有機電界発光素子

【技術分野】

【0 0 0 1】

本発明は、有機電界発光素子に関し、詳しくは、素子寿命の向上した有機電界発光素子に関する。

【背景技術】

【0 0 0 2】

電界発光素子（以下、「EL素子」と称することがある。）は、自発光性の全固体素子であり、視認性が高く衝撃にも強いので、広く応用が期待されている。しかし、従来のEL素子としては無機蛍光体を用いたものが主流であり、例えば無機材料のII-VI族化合物半導体であるZn、CaS、SrS等に、発光中心であるMnやEu、Ce、Tb、Sn等の希土類元素をドーピングしたものが一般的であるが、上記の無機材料から作製したEL素子は、駆動に200V以上の交流電圧が必要なため製造コストが高く、フルカラー化が困難であり、輝度も不十分である等の問題点を有している。

【0 0 0 3】

しかし、近年、タン（Tang）らは、陽極と陰極との間に2つの極めて薄い層（電荷輸送層と発光層）を真空蒸着で積層したEL素子を考案し、低い駆動電圧で高輝度を実現した（例えば、非特許文献1参照。）。この種の積層型有機ELデバイスはその後も活発に研究されている。またさらに、電荷輸送と発光の機能を分離した3層構造のEL素子が報告されており、発光色を決める発光層の色素の選定に際しても電荷輸送性能の制約が緩和され選択の自由度が増し、さらには中央の発光層に正孔と電子（あるいは励起子）を有効に閉じ込めて発光の向上を図る可能性も示唆される。

【0 0 0 4】

このような研究開発の経過を経て、有機EL素子は、数V～数十V程度の直流低電圧で、発光が可能となり、また蛍光性有機化合物の種類を選択することにより、種々の色（例えば、赤色、青色、緑色）の発光が可能となってきた。

【0 0 0 5】

また、EL素子の熱安定性に関する問題の解決のために、正孔輸送材料として安定なアモルファスガラス状態が得られるスターバーストアミンを用いることが報告されている（例えば、非特許文献2参照。）。また、ポリフォスファゼンの側鎖にトリフェニルアミンを導入したポリマーを用いることが報告されている（例えば、非特許文献3参照。）。

【0 0 0 6】

一方、単層構造のEL素子についても研究・開発が進められ、ポリ（p-フェニレンビニレン）等の導電性高分子を用いた素子が報告されている（例えば、非特許文献4参照。）。さらに、ホール輸送性ポリビニルカルbazool中に電子輸送材料と蛍光色素を混入した素子が提案されている（例えば、非特許文献5参照。）。

【0 0 0 7】

以上のような特徴を有する有機EL素子は、種々の発光素子、表示素子等への応用が期待されている。

【非特許文献1】Appl. Phys. Lett. 51, 913 (1987)

【非特許文献2】第40回応用物理学関係連合講演会予稿集30a-SZK-14 (1993)

【非特許文献3】第42回高分子討論会予稿集20J21 (1993)

【非特許文献4】Nature, Vol. 357, 477 (1992)

【非特許文献5】第38回応用物理学関係連合講演会予稿集31p-G-12 (1991)

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0 0 0 8】

このような有機EL素子をフラットパネル・ディスプレイの分野に応用する際の大きな課題の一つとして、素子の長寿命化が挙げられる。この素子の長寿命化は、長時間発光させると共に非発光領域（ダークスポット）が広がるという形で現れ、有機EL素子を形成している有機EL層の劣化が、この原因の一つとして挙げられ、重要な問題となっている。

【0009】

本発明は、従来の技術の上記問題点に鑑みてなされたものであって、その目的は、長寿命の有機EL素子を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0010】

すなわち、本発明は、

<1> 少なくとも一方が透明又は半透明である陽極及び陰極よりなる一対の電極間に挟持された一つ又は複数の有機化合物層より構成される有機電界発光素子であって、前記有機化合物層の少なくとも一層は、 $10\text{ V}/\mu\text{m}$ の電界において、過渡光電流波形のトランジットタイム $t_T$ 、そのときの電流値を $I_T$ 、 $I_T$ の $1/2$ の電流値を $I_a$ 、 $I_a$ の時間を $t_a$ としたときに下記式（1）を満たし、かつ、過渡光電流波形から求めた拡散係数（ $D$ ）と真の移動度（ $\mu$ ）との比が下記式（2）を満たす電荷輸送材料を含有することを特徴とする有機電界発光素子である。

【0011】

$$(t_a - t_T) / t_a < 0.5 \quad \text{式(1)}$$

$$D / \mu < 20 \quad \text{式(2)}$$

【0012】

<2> 前記電荷輸送材料は、正孔輸送材料であることを特徴とする<1>に記載の有機電界発光素子である。

【0013】

<3> 前記電荷輸送材料は、電子輸送材料であることを特徴とする<1>に記載の有機電界発光素子である。

【0014】

<4> 前記電荷輸送材料は、高分子電荷輸送材料であることを特徴とする<1>に記載の有機電界発光素子である。

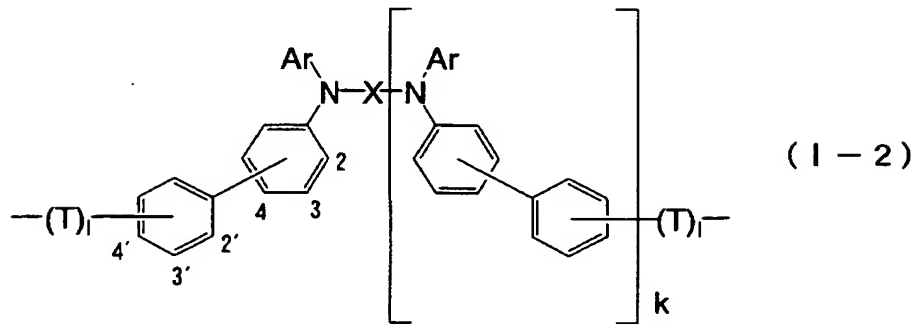
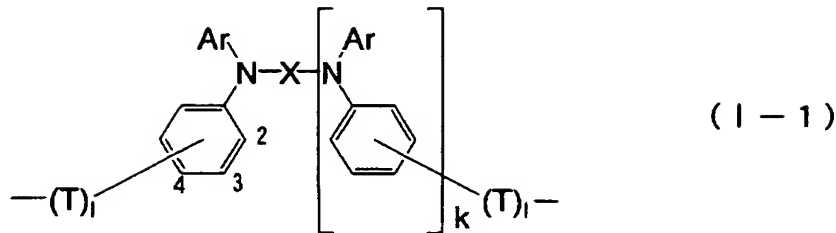
【0015】

<5> 前記高分子電荷輸送材料は、下記一般式（I-1）及び（I-2）のいずれかで示される構造を部分構造として含む繰り返し単位を有することを特徴とする<4>に記載の有機電界発光素子である。

【0016】



## 【化1】



(一般式 (I-1) 及び (I-2) 中、Ar は、置換若しくは未置換のフェニル基、置換若しくは未置換の芳香環数 2～10 の 1 価の多核芳香環基又は置換若しくは未置換の芳香環数 2～10 の 1 価の縮合芳香環基を表し、X は、置換又は未置換の 2 価の芳香族基を示し、k 及び l はそれぞれ独立に 0 又は 1 を示し、T は炭素数 1～10 の枝分かれしていてもよい 2 価の炭化水素基を表す。)

<6> 前記高分子電荷輸送材料は、下記一般式 (II)、(III)、(IV) 及び (V) からなる群から選択されるいずれかであることを特徴とする<5>に記載の有機電界発光素子である。

【0017】

【化2】



(一般式 (II)、(III)、(IV) 及び (V) 中、A は、一般式 (I-1) 又は (I-2) を表わし、B は、 $-\text{O}-(\text{Y}'-\text{O})_{m'}-$  又は  $\text{Z}'$  を示し、Y、Y'、Z 及び Z' はそれぞれ独立に 2 価の炭化水素基を表わし、m 及び m' はそれぞれ独立に 1～5 の整数を表し、n は 0 又は 1 を表わし、p は 5～5000 の整数を表し、q は 1～5000 の整数を表し、r は 1～3500 の整数を表す。)

【発明の効果】

【0018】

本発明によれば、素子寿命の向上した有機電界発光素子を得ることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0019】

以下、本発明の有機 EL 素子について詳細に説明する。

【0020】

本発明の有機EL素子は、少なくとも一方が透明又は半透明である陽極及び陰極よりなる一対の電極間に挟持された一つ又は複数の有機化合物層より構成される有機EL素子であって、前記有機化合物層の少なくとも一層は、 $10\text{ V}/\mu\text{ m}$ の電界において、過渡光電流波形のトランジットタイム $t_T$ 、そのときの電流値を $I_T$ 、 $I_T$ の $1/2$ の電流値を $I_a$ 、 $I_a$ の時間を $t_a$ としたときに下記式(1)を満たし、かつ、過渡光電流波形から求めた拡散係数(D)と真の移動度( $\mu$ )との比が下記式(2)を満たす電荷輸送材料を含有することを特徴とする。

【0021】

$$(t_a - t_T) / t_a < 0.5 \quad \text{式(1)}$$

$$D / \mu < 20 \quad \text{式(2)}$$

【0022】

有機EL素子で用いられる電荷輸送材料は、電圧印加時に基板あるいは電荷注入層から電荷を受け取り、発光材料への電荷の授受を行い、残留電荷を残さないという役割を有している。従って、残留電荷が電荷輸送層に蓄積してしまった場合、素子寿命が短くなってしまう。

【0023】

発明者等の検討の結果、 $10\text{ V}/\mu\text{ m}$ の電界において、式(1)及び式(2)を満たす電荷輸送材料を有機EL素子に用いることにより、電荷の蓄積を防ぎ、長寿命の有機EL素子が得られることを見出した。

【0024】

有機EL素子に用いられる電荷輸送材料が式(1)及び式(2)を満たさない場合、電荷輸送材料を含有する層内に多くの電荷トラップが存在することが考えられる。電荷トラップとしてエネルギー的トラップ、構造的トラップ等が考えられるが、どちらとも存在することにより電荷の蓄積が生じる。有機EL素子の場合、大電流を流す為、特に電荷の蓄積が生じやすい材料では、寿命が著しく短くなる。

【0025】

本発明の有機EL素子に用いられる電荷輸送材料の、 $10\text{ V}/\mu\text{ m}$ の電界における $(t_a - t_T) / t_a$ の値は、0.4以下が好ましく、0.3以下さらに好ましく0.2以下が特に好ましい。 $(t_a - t_T) / t_a$ の値が0.4以下であれば、より長寿命の有機EL素子を得ることができる。

【0026】

本発明の有機EL素子に用いられる電荷輸送材料の、 $10\text{ V}/\mu\text{ m}$ の電界における $D / \mu$ の値は、15以下が好ましく、10以下さらに好ましく、5以下が特に好ましい。 $D / \mu$ の値が15以下であれば、より長寿命の有機EL素子を得ることができる。

【0027】

本発明において、過渡光電流波形とは、一般的に有機輸送材料の評価で用いられる、Time of Flight法(以下、TOF法と称することがある。)から得られる波形をいう。

【0028】

また、本発明において電荷輸送材料が式(1)及び式(2)を満たすか否かは、ガラス基板上に形成されたITO上に電荷輸送材料を $6\mu\text{ m}$ にて成膜し、対向電極に金を用いたものを測定サンプルとして用い、 $17^\circ\text{ C}$ においてTOF法により測定された過渡光電流波形に基づいて判断されるものとする。

【0029】

本発明の有機電界発光素子に用いられる電荷輸送材料は、 $10\text{ V}/\mu\text{ m}$ の電界において(1)及び式(2)を満たすものであれば特に限定はされない。また、前記電荷輸送材料は、有機電界発光素子における正孔輸送材料又は電子輸送材料として用いることが可能である。

【0030】

本発明において、前記電荷輸送材料は、高分子電荷輸送材料であってもよい。前記高分

子電荷輸送材料の好ましい重量平均分子量 ( $M_w$ ) は、10000 以上が好ましく、30000 以上がさらに好ましく、40000 以上が特に好ましい。

【0031】

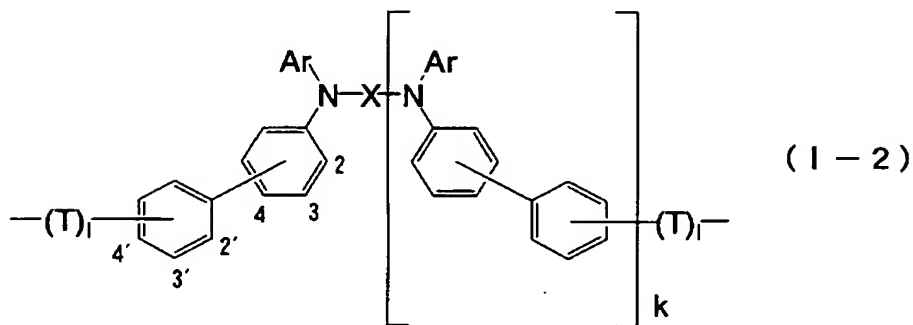
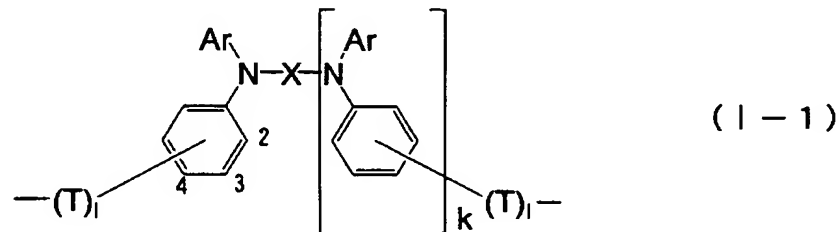
前記高分子電荷輸送材料の重量平均分子量が低いと成膜性が乏しくなり、有機 EL 素子としてダークスポットの原因となる可能性がある。それに対して、重量平均分子量が30000 以上では、成膜性が良好となり、上記の原因が回避できる。

【0032】

また、前記高分子電荷輸送材料は、下記一般式 (I-1) 及び (I-2) のいずれかで示される構造を部分構造として含む繰返し単位を有することが好ましい。下記一般式 (I-1) 及び (I-2) のいずれかで示される構造を部分構造として含む繰返し単位を有する高分子電荷輸送材料は、有機 EL 素子の特性において非常に優れている。

【0033】

【化3】



一般式 (I-1) 及び (I-2) 中、Ar は、置換若しくは未置換のフェニル基、置換若しくは未置換の芳香環数 2～10 の 1 価の多核芳香環基又は置換若しくは未置換の芳香環数 2～10 の 1 価の縮合芳香環基を表し、X は、置換又は未置換の 2 価の芳香族基を示し、k 及び l はそれぞれ独立に 0 又は 1 を示し、T は炭素数 1～10 の枝分かれています。よい 2 価の炭化水素基を表す。

【0034】

なお、一般式 (I-1) 及び (I-2) のいずれかで示される構造は、高分子電荷輸送材料中に一種含まれていても二種以上含まれていてもよい。すなわち、例えば、前記高分子電荷輸送材料中に、一般式 (I-1) で示される構造が一種含まれていても二種以上含まれていてもよいし、一般式 (I-2) で示される構造が一種含まれていても二種以上含まれていてもよいし、一般式 (I-1) 及び (I-2) で示される構造が各々一種含まれていても二種以上含まれていてもよい。

【0035】

一般式 (I-1) 及び (I-2) において、多核芳香環基とは、二つ又はそれ以上の芳香環構造を有する基であって、各々の環が別々になっている構造の基をいう。前記多核芳香環基の具体例としては、ビフェニル基、ターフェニル基、テトラフェニル基等が挙げられる。

【0036】

一般式 (I-1) 及び (I-2) において、縮合芳香環基とは、二つ又はそれ以上の芳

香環構造を有する基であって、各々の環が二個又はそれ以上の原子を共有する構造の基をいう。前記縮合芳香環基の具体例としては、ナフチル基、アントラセン基、フェナントロリン基、ピレン基、ベンゾフェナントロリン基、ペリレン基、ペンタフェニレン基、ベンタセン基等が挙げられる。

#### 【0037】

一般式 (I-1) 及び (I-2) において、フェニル基、多核芳香環基及び縮合芳香環基の置換基としては、水素原子、アルキル基、アルコキシ基、置換又は無置換のアリール基、置換又は無置換のアラルキル基、置換アミノ基、ハロゲン原子等が挙げられる。

#### 【0038】

アルキル基としては、炭素数 1～10 のものが好ましく、例えば、メチル基、エチル基、プロピル基、イソプロピル基等が挙げられる。

#### 【0039】

アルコキシ基としては、炭素数 1～10 のものが好ましく、例えば、メトキシ基、エトキシ基、プロポキシ基、イソプロポキシ基等が挙げられる。

#### 【0040】

アリール基としては、炭素数 6～20 のものが好ましく、例えば、フェニル基、トリル基等が挙げられる。

#### 【0041】

アラルキル基としては、炭素数 7～20 のものが好ましく、例えば、ベンジル基、フェネチル基等が挙げられる。

#### 【0042】

置換アミノ基の置換基としては、アルキル基、アリール基、アラルキル基等が挙げられ、具体例は前述の通りである。

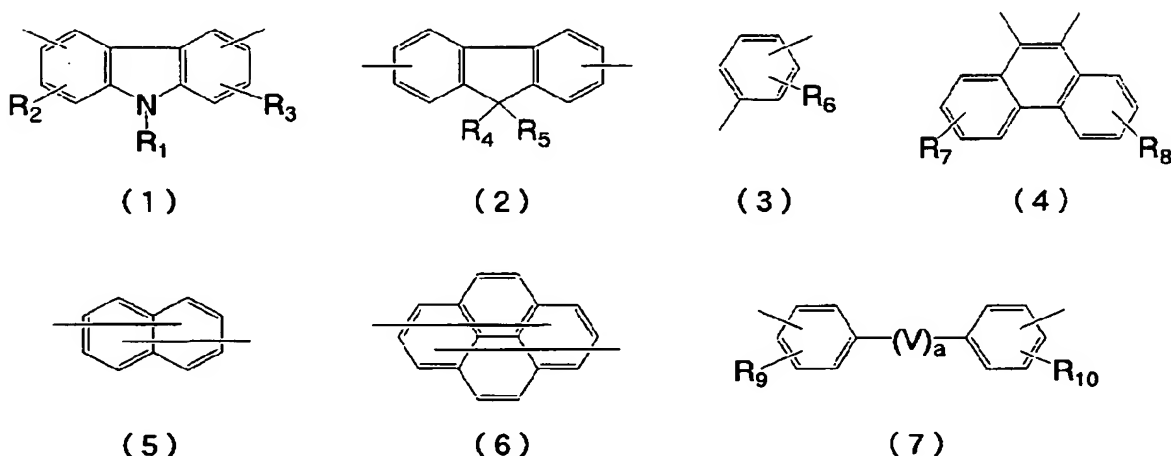
#### 【0043】

また、置換アリール基、置換アラルキル基の置換基としては、水素原子、アルキル基、アルコキシ基、置換アミノ基、ハロゲン原子等が挙げられる。

一般式 (I-1) 及び (I-2) において、X は、置換または未置換の 2 価の芳香族基であれば特に限定はされないが、下記 (1)～(7) から選択される基が好ましい。

#### 【0044】

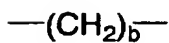
##### 【化 4】



(1)～(7) 中、 $R_1$  は、水素原子、炭素数 1～4 のアルキル基、置換若しくは未置換のフェニル基又は置換若しくは未置換のアラルキル基を表し、 $R_2 \sim R_{10}$  は、それぞれ独立に水素原子、炭素数 1～4 のアルキル基、炭素数 1～4 のアルコキシ基、置換若しくは未置換のフェニル基、置換若しくは未置換のアラルキル基又はハロゲン原子を表し、 $a$  は 0 または 1 を意味し、 $V$  は下記 (8)～(17) から選択された基を表す。

【0045】

【化5】



(8)



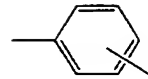
(9)



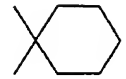
(10)



(11)



(12)



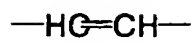
(13)



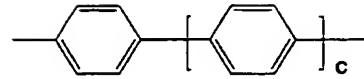
(14)



(15)



(16)



(17)

式(8)～(17)中、bは1～10の整数を表し、cは1～3の整数を表す。

【0046】

Xとしては、(1)～(7)の構造を有するのが好ましく、(1)(2)(5)(7)がさらに好ましく、(7)が特に好ましい。

【0047】

さらに、式(7)のVとしては、(8)～(13)および(17)が好ましく、(8)(9)および(17)がさらに好ましく、(17)が特に好ましい。

【0048】

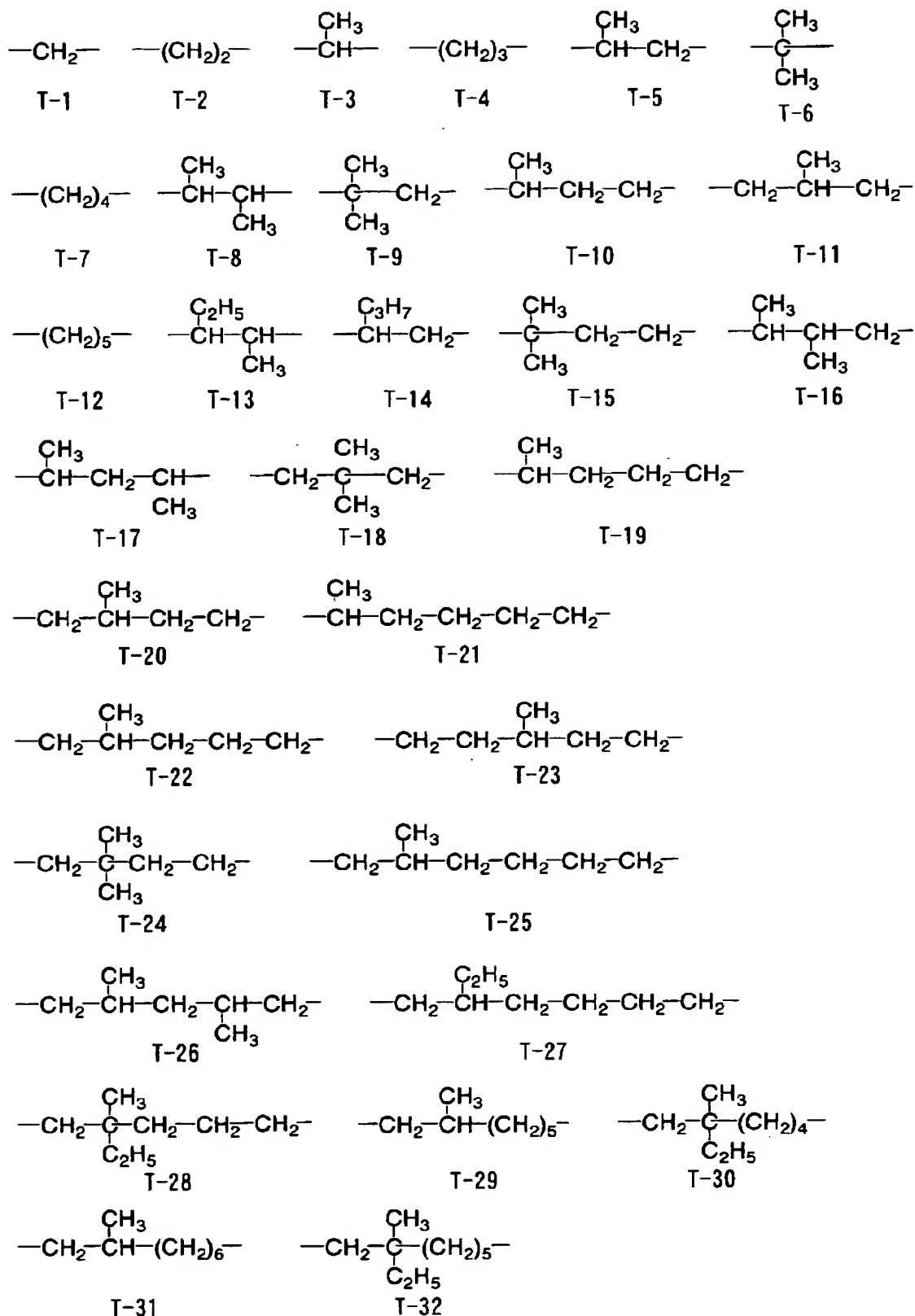
一般式(I-1)及び(I-2)において、kは、1が好ましく、lは、1が好ましい。

【0049】

一般式(I-1)及び(I-2)において、Tは、炭素数が2～6の2価の直鎖状炭化水素基および炭素数3～7の2価の分枝鎖状炭化水素基からなる群から選択される一種であることが好ましい。以下に、Tの好ましい具体例を示す。

【0050】

## 【化 6】



この中でも、(T-1) ~ (T-20) が好ましく、(T-1) (T-2) (T-4) (T-7) および (T-12) がさらに好ましく、(T-1) (T-2) (T-4) が特に好ましい。

【0051】

前記高分子電荷輸送材料は、下記一般式 (I I)、(I I I)、(I V) 及び (V) からなる群から選択されるいずれかであることがさらに好ましい。

【0052】

下記一般式 (I I)、(I I I)、(I V) 及び (V) で表される高分子電荷輸送材料は、電荷輸送性ポリエステル樹脂又は電荷輸送性ポリカーボネート樹脂である。

【0053】

【化7】



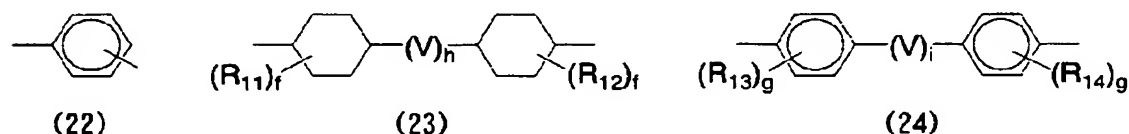
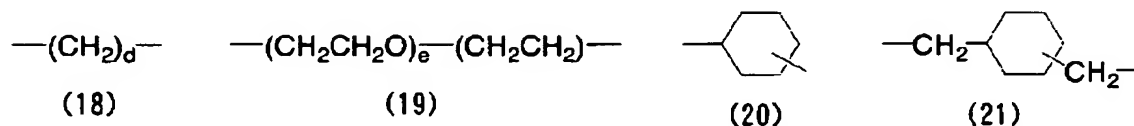
一般式 (I I)、(I I I)、(I V) 及び (V) 中、Aは、一般式 (I-1) 又は (I-2) を表わし、Bは、 $-\text{O}-(\text{Y}'-\text{O})_{m'}-$  又は  $\text{Z}'$  を示し、Y、Y'、Z 及び Z' はそれぞれ独立に2価の炭化水素基を表わし、m及びm' はそれぞれ独立に1~5の整数を表し、nは0又は1を表わし、pは5~5000の整数を表し、qは1~5000の整数を表し、rは1~3500の整数を表す。

【0054】

Y、Y'、Z 及び Z' はそれぞれ独立に2価の炭化水素基であれば特に限定されるものではないが、具体的には、以下の(18)~(24)を挙げることができる。

【0055】

【化8】



ここで、R<sub>11</sub>~R<sub>14</sub>は、それぞれ独立に水素原子、炭素数1~4のアルキル基、炭素数1~4のアルコキシ基、置換若しくは未置換のフェニル基、置換若しくは未置換のアラルキル基、又はハロゲン原子を表し、d、eはそれぞれ独立に1~10の整数を表し、f、gはそれぞれ独立に0、1又は2を表し、h、iはそれぞれ独立に0又は1を表す。(23) 及び (24) のVは、前述のとおりである。

【0056】

Y、Y'、Z 及び Z' としては、これらの中でも、(18) が好ましい。

【0057】

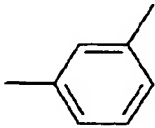
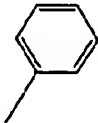

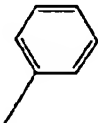
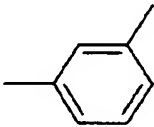
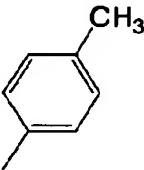

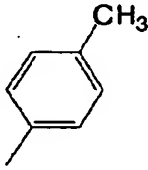
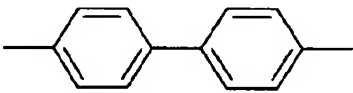
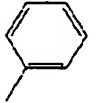
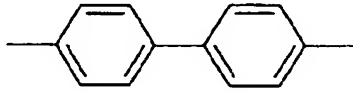
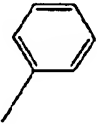
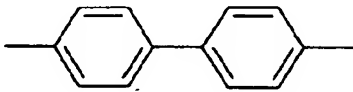
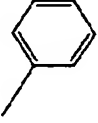
また、一般式 (I I)、(I I I)、(I V) 及び (V) 中、m及びm' はそれぞれ独立に1~2が好ましく、nは1が好ましく、pは5~500が好ましく、qは5~500が好ましく、rは1~500が好ましい。

【0058】

以下、一般式 (I-1) および (I-2) で表される構造の具体例を示すが本発明は、下記具体例により限定されるものではない。なお、表 1~8 は、一般式 (I-1) の具体例を示し、表 9~14 は、一般式 (I-2) の具体例を示す。

【0059】

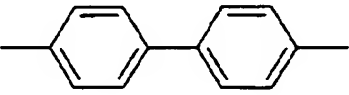
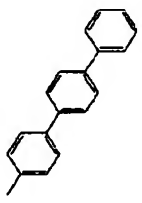
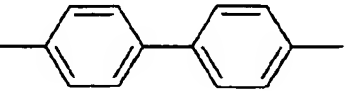
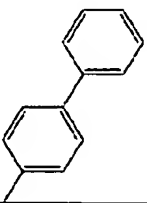
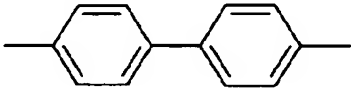
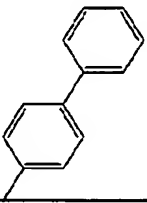
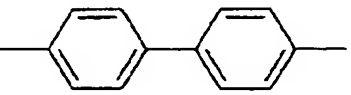
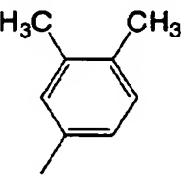
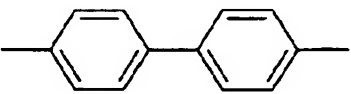
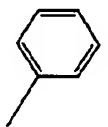
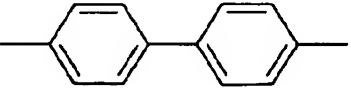
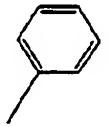
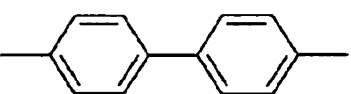
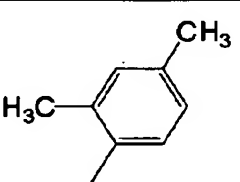
【表 1】

部分構造	X	Ar	結合位置	k	T
1-1			3	0	T-2
1-2			3	0	T-2
1-3			3	0	T-2
1-4			4	0	T-2
1-5			3	1	-
1-6			3	1	T-2
1-7			3	1	T-5

【0060】

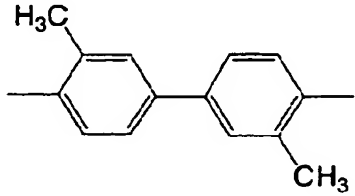
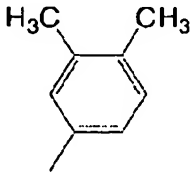
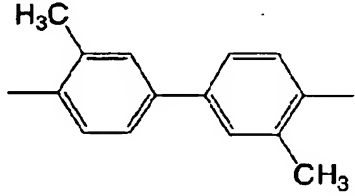
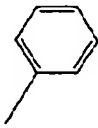
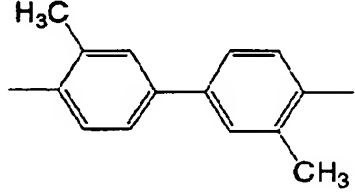
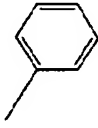
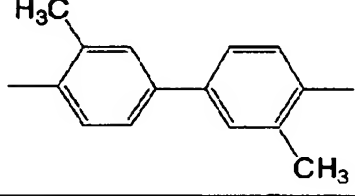
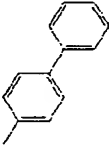
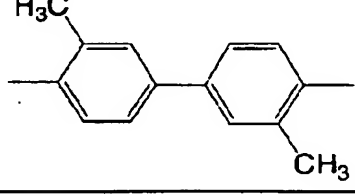
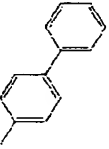
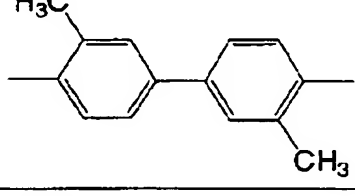
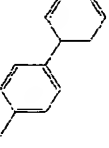
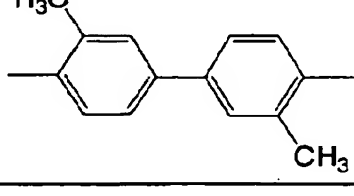
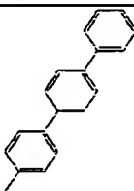


【表 2】

部分構造	X	Ar	結合位置	k	T
1-8			3	1	T-2
1-9			3	1	T-2
1-10			3	1	T-8
1-11			3	1	T25
1-12			4	1	T-5
1-13			4	1	T-1
1-14			4	1	T-2

【0061】

【表 3】

部分構造	X	Ar	結合位置	k	T
1-15			3	1	-
1-16			3	1	T-2
1-17			4	1	T-2
1-18			3	1	T-1
1-19			3	1	T-2
1-20			4	1	T-4
1-21			3	1	T-2

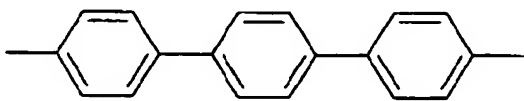
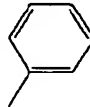

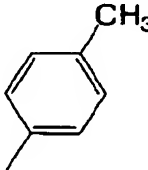

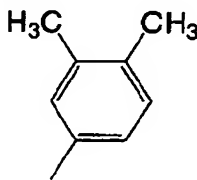

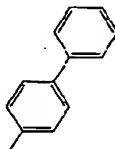
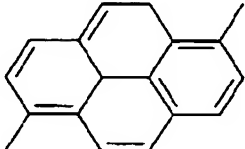
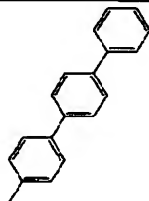
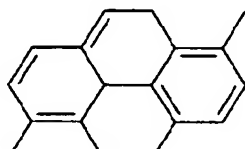

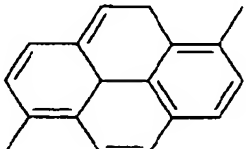
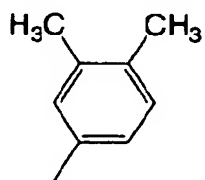
【0062】

【表 4】

部分構造	X	Ar	結合位置	k	T
1-22			3	1	T-2
1-23			3	1	T-13
1-24			3	1	-
1-25			3	1	T-2
1-26			3	1	T-2
1-27			3	1	T-2
1-28			3	1	T-8

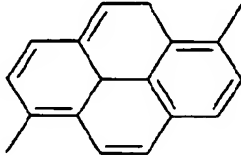
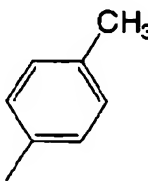
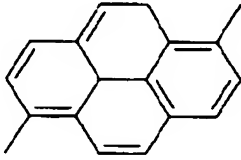
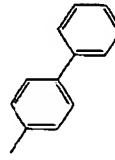
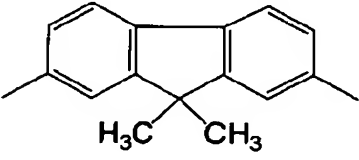
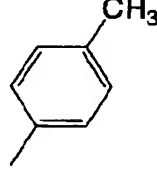
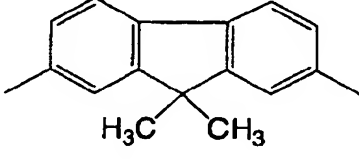
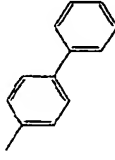
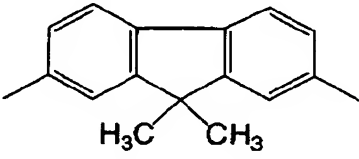
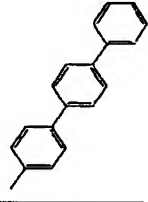
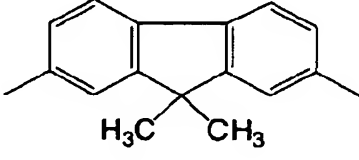
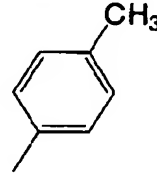
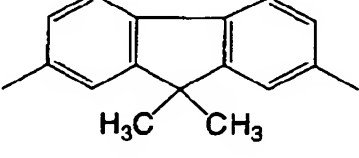
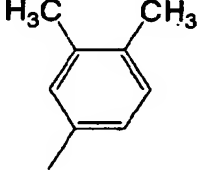
【0063】

【表 5】

部分構造	X	Ar	結合位置	k	T
1-29			3	1	T-2
1-30			3	1	T-2
1-31			3	1	T-2
1-32			3	1	T-2
1-33			3	1	T-2
1-34			3	1	T-8
1-35			3	1	T-18

【0064】

【表 6】

部分構造	X	Ar	結合位置	k	T
1-36			4	1	T-20
1-37			4	1	T-24
1-38			3	1	T-2
1-39			3	1	T-8
1-40			3	1	T-18
1-41			4	1	T-20
1-42			4	1	T-24


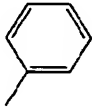

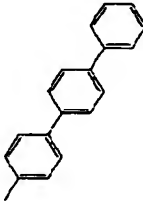

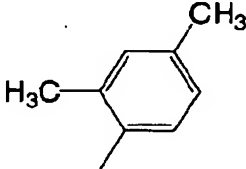

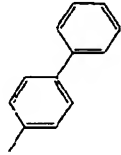
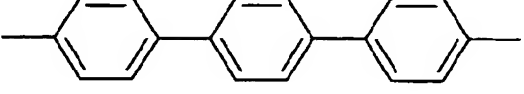
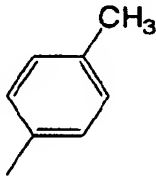

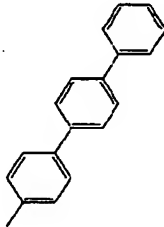

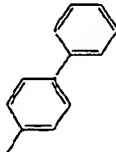
【0065】

【表 7】

部分構造	X	Ar	結合位置	k	T
1-43			4	1	-
1-44			4	1	T-1
1-45			4	1	T-2
1-46			4	0	-
1-47			4	0	T-1
1-48			4	0	T-2
1-49			4	1	-

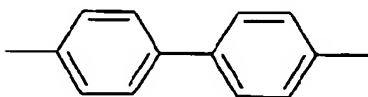
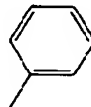
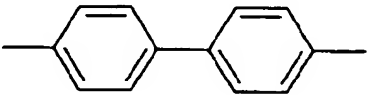
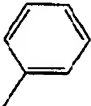
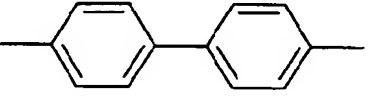
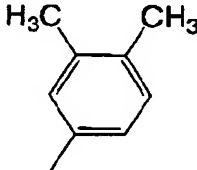
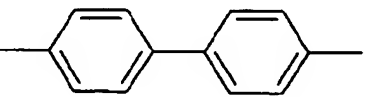
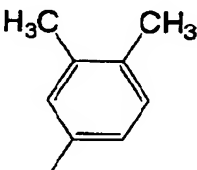
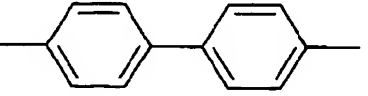
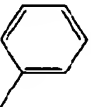
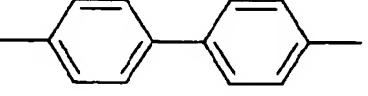
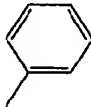
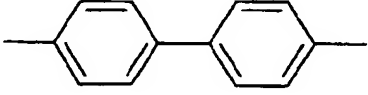
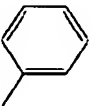
【0066】

【表 8】

部分構造	X	Ar	結合位置	k	T
1-50			4	1	-
1-51			4	1	-
1-52			4	1	-
1-53			4	1	T-2
1-54			3	1	T-18
1-55			4	1	T-20
1-56			4	1	T-24

【0067】

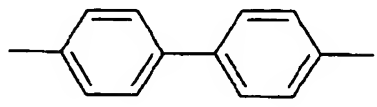
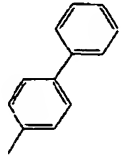
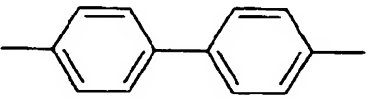
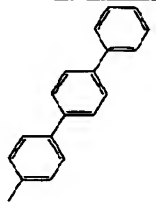
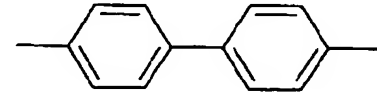
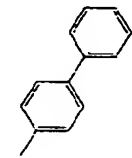
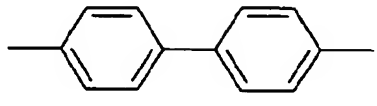
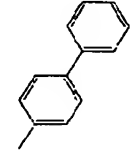
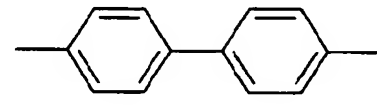
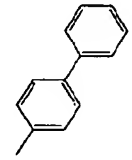
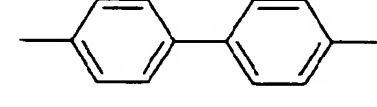
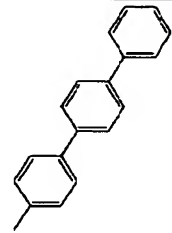
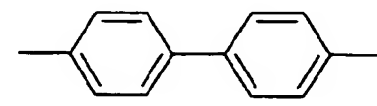
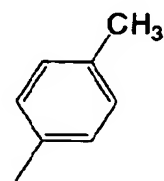
【表 9】

部分構造	X	Ar	結合位置	k	T
2-1			4, 4'	0	T-1
2-2			4, 4'	0	T-2
2-3			4, 4'	0	-
2-4			4, 4'	0	T-2
2-5			4, 4'	1	T-1
2-6			4, 4'	1	T-2
2-7			4, 4'	1	T-5

【0068】



【表 10】

部分構造	X	Ar	結合位置	k	T
2-8			4, 4'	1	T-2
2-9			4, 4'	1	T-2
2-10			4, 4'	1	T-8
2-11			4, 4'	1	T-25
2-12			4, 4'	1	T-5
2-13			4, 4'	1	T-1
2-14			4, 4'	1	T-2

【0069】

【表 11】

部分構造	X	Ar	結合位置	k	T
2-15			4, 4'	1	-
2-16			4, 4'	1	T-2
2-17			4, 4'	1	T-2
2-18			4, 4'	1	T-1
2-19			4, 4'	1	T-2
2-20			4, 4'	1	T-4
2-21			4, 4'	1	T-5


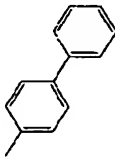

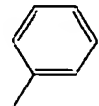

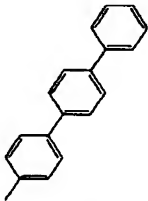
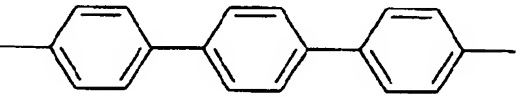
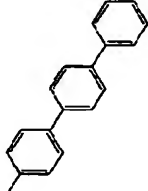
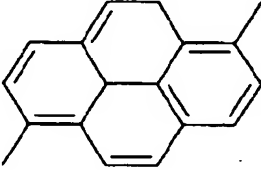
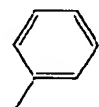
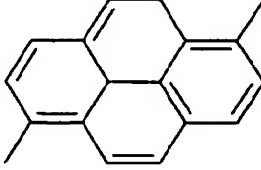
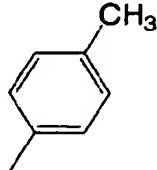
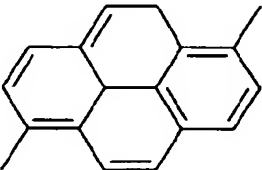
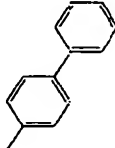
【0070】

【表 12】

部分構造	X	Ar	結合位置	k	T
2-22			4, 4'	1	T-5
2-23			4, 4'	1	T-13
2-24			4, 4'	1	-
2-25			4, 4'	1	T-2
2-26			4, 4'	1	T-2
2-27			4, 4'	1	T-2
2-28			4, 4'	1	T-8

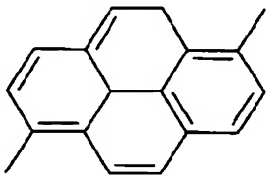
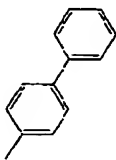
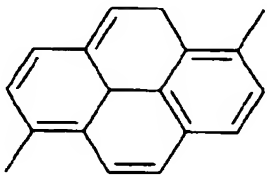
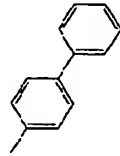
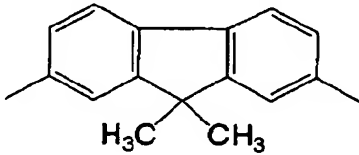
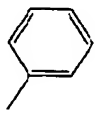
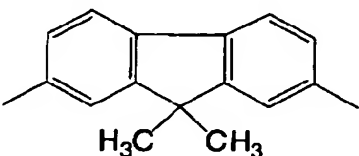
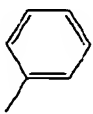
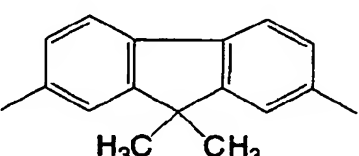
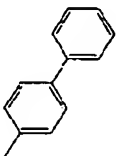
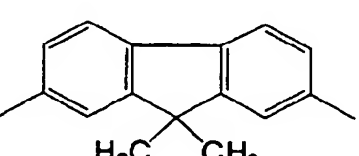
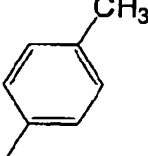
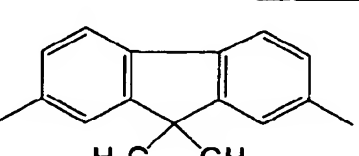
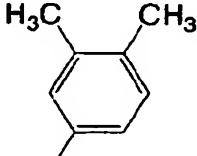
【0071】

【表 13】

部分構造	X	Ar	結合位置	k	T
2-29			4, 4'	1	T-2
2-30			4, 4'	1	T-2
2-31			4, 4'	1	T-2
2-32			4, 4'	1	T-5
2-33			4, 4'	1	T-2
2-34			4, 4'	1	T-8
2-35			4, 4'	1	T-18

【0072】

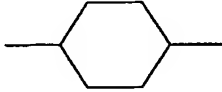
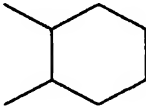
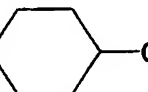
【表 14】

部分構造	X	Ar	結合位置	k	T
2-36			4, 4'	1	T-20
2-37			4, 4'	1	T-24
2-38			4, 4'	1	T-2
2-39			4, 4'	1	T-8
2-40			4, 4'	1	T-18
2-41			4, 4'	1	T-20
2-42			4, 4'	1	T-24

さらに、一般式 (I I)、(I I I)、(I V) 及び (V) で表される電荷輸送性ポリエステル又は電荷輸送性ポリカーボネート樹脂の具体例を以下に示すが、本発明は、下記具体例により限定されるものではない。なお、表 15 は、一般式 (I I) の具体例を示し、表 16 は、一般式 (I I I) の具体例を示し、表 17 は、一般式 (I V) の具体例を示し、表 18 ~ 23 は、一般式 (V) の具体例を示す。

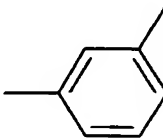
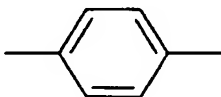
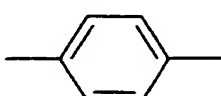
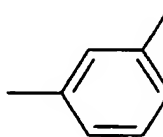
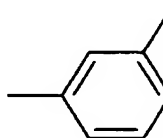
【0073】

【表15】

化合物	部分構造		Y	m	p
	構造	比率			
CTP-1	1-6	-	$\text{---CH}_2\text{CH}_2\text{---}$	1	50
CTP-2	1-6	-	$\text{---CH}_2\text{CH}_2\text{---}$	2	70
CTP-3	1-6	-		1	50
CTP-4	1-6	-		1	60
CTP-5	1-6	-	$\text{---CH}_2\text{---}$  $\text{---CH}_2\text{---}$	1	30
CTP-6	1-8	-	$\text{---CH}_2\text{CH}_2\text{---}$	1	70
CTP-7	1-9	-	$\text{---CH}_2\text{CH}_2\text{---}$	1	60
CTP-8	1-14	-	$\text{---CH}_2\text{CH}_2\text{---}$	1	50
CTP-9	1-16	-	$\text{---CH}_2\text{CH}_2\text{---}$	1	70
CTP-10	1-21	-	$\text{---CH}_2\text{CH}_2\text{---}$	2	70
CTP-11	1-21	-	$\text{---CH}_2\text{CH}_2\text{---}$	1	60
CTP-12	2-6	-	$\text{---CH}_2\text{CH}_2\text{---}$	1	50
CTP-13	2-8	-	$\text{---CH}_2\text{CH}_2\text{---}$	1	80
CTP-14	2-9	-	$\text{---CH}_2\text{CH}_2\text{---}$	1	50
CTP-15	2-14	-	$\text{---CH}_2\text{CH}_2\text{---}$	1	80
CTP-16	2-16	-	$\text{---CH}_2\text{CH}_2\text{---}$	1	90
CTP-17	2-17	-	$\text{---CH}_2\text{CH}_2\text{---}$	1	60
CTP-18	1-6/1-14	1/1	$\text{---CH}_2\text{CH}_2\text{---}$	1	50
CTP-19	1-6/2-6	1/1	$\text{---CH}_2\text{CH}_2\text{---}$	1	80
CTP-20	1-22/2-8	1/1	$\text{---CH}_2\text{CH}_2\text{---}$	1	70
CTP-21	1-22/2-14	1/1	$\text{---CH}_2\text{CH}_2\text{---}$	1	80
CTP-22	1-22/2-6	1/1	$\text{---CH}_2\text{CH}_2\text{---}$	1	50

【0074】

【表 16】

化合物	部分構造		Y	Z	m	p
	構造	比率				
CTP-23	1-6	-	$-\text{CH}_2\text{CH}_2-$		1	20
CTP-24	1-6	-	$-\text{CH}_2\text{CH}_2-$		2	20
CTP-25	1-19	-	$-\text{CH}_2\text{CH}_2-$		1	35
CTP-26	1-19	-	$-\text{CH}_2\text{CH}_2-$	$-\text{CH}_2\text{CH}_2-$	1	45
CTP-27	1-19	-	$-\text{CH}_2-\text{C}_6\text{H}_{10}-\text{CH}_2-$		1	20
CTP-28	2-6	-	$-\text{CH}_2\text{CH}_2-$		1	15

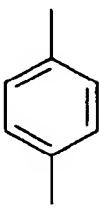
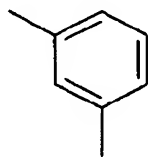
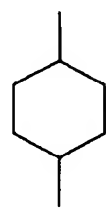
【0075】

【表 17】

化合物	部分構造		B	n	p
	構造	比率			
CTP-29	1-6	-	$-\text{O}-\text{CH}_2\text{CH}_2-\text{O}-$	1	70
CTP-30	1-6	-	$-\text{O}-(\text{CH}_2\text{CH}_2-\text{O})_2-$	1	80
CTP-31	1-6	-	$-\text{CH}_2\text{CH}_2-$	1	90
CTP-32	1-6	-	$-(\text{CH}_2)_8-$	1	70
CTP-33	1-14	-	$-\text{O}-(\text{CH}_2\text{CH}_2-\text{O})_2-$	1	60
CTP-34	1-19	-	-	0	70
CTP-35	1-22	-	-	0	60

【0076】

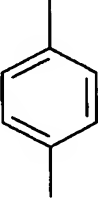
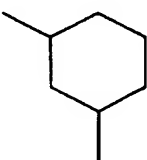
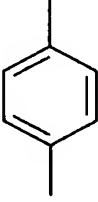
【表 18】

	部分構造		Y	m	Z	q	r
	構造	比率					
CTP-36	1-6	-	-CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> -	1	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>4</sub> -	80	40
CTP-37	1-6	-	-CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> -	2	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>4</sub> -	50	10
CTP-38	1-6	-	-CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> -	1	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>8</sub> -	60	30
CTP-39	1-6	-	-CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> -	1		70	60
CTP-40	1-6	-	-CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> -	1		80	70
CTP-41	1-8	-	-CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> -	1	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> -	100	40
CTP-42	1-8	-	-CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> -	1	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>4</sub> -	80	80
CTP-43	1-8	-	-CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> -	2	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>8</sub> -	40	40
CTP-44	1-8	-	-CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> -	1		40	40
CTP-45	1-14	-	-CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> -	1	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>4</sub> -	60	30
CTP-46	1-14	-	-CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> -	1	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>8</sub> -	80	30
CTP-47	1-16	-	-CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> -	1	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> -	80	10
CTP-48	1-16	-	-CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> -	1	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>10</sub> -	100	50

【0077】

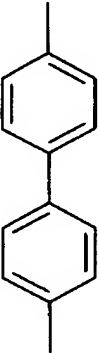
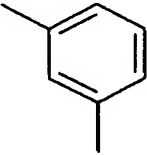


【表 19】

	部分構造		Y	m	Z	q	r
	構造	比率					
CTP-49	1-19	-	-CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> -	1	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> -	80	30
CTP-50	1-19	-	-CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> -	1	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>4</sub> -	70	50
CTP-51	1-19	-	-CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> -	1	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>8</sub> -	90	80
CTP-52	1-19	-	-CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> -	1		60	30
CTP-53	1-19	-	-CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> -	1		70	40
CTP-54	1-21	-	-CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> -	1	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>4</sub> -	100	40
CTP-55	1-21	-	-CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> -	2	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>4</sub> -	60	20
CTP-56	1-22	-	-CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> -	1	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> -	100	30
CTP-57	1-22	-	-CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> -	1	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>4</sub> -	90	60
CTP-58	1-22	-	-CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> -	1	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>8</sub> -	70	70
CTP-59	1-22	-	-CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> -	1		70	40

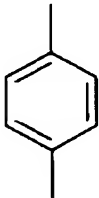
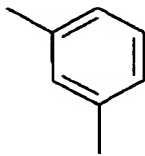
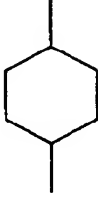
【0078】

【表 20】

	部分構造		Y	m	Z	q	r
	構造	比率					
CTP-60	1-22	-	-CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> -	1		80	80
CTP-61	1-29	-	-CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> -	2	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>10</sub> -	50	30
CTP-62	1-30	-	-CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> -	1	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>8</sub> -	80	40
CTP-63	1-31	-	-CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> -	1		60	30
CTP-64	1-31	-	-CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> -	1	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> -	80	30
CTP-65	1-31	-	-CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> -	1	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>4</sub> -	90	10
CTP-66	1-32	-	-CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> -	1	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>4</sub> -	80	50
CTP-67	1-32	-	-CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> -	1	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>6</sub> -	70	30
CTP-68	1-37	-	-CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> -	1	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>8</sub> -	60	20
CTP-69	1-37	-	-CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> -	3	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>8</sub> -	35	40
CTP-70	2-6	-	-CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> -	1	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>8</sub> -	80	60
CTP-71	2-6	-	-CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> -	1	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>8</sub> -	70	40
CTP-72	2-8	-	-CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> -	1	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>4</sub> -	80	30
CTP-73	2-8	-	-CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> -	2	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>4</sub> -	85	50
CTP-74	2-8	-	-CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> -	1	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>8</sub> -	100	30

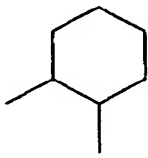
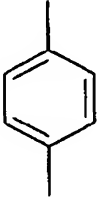
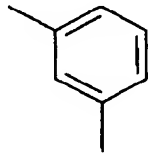
【0079】

【表 21】

	部分構造		Y	m	Z	q	r
	構造	比率					
CTP-75	2-9	-	—CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> —	1	—(CH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> —	90	60
CTP-76	2-9	-	—CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> —	1	—(CH <sub>2</sub> ) <sub>4</sub> —	80	70
CTP-77	2-9	-	—CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> —	1	—(CH <sub>2</sub> ) <sub>8</sub> —	50	40
CTP-78	2-9	-	—CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> —	1		80	80
CTP-79	2-14	-	—CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> —	2	—(CH <sub>2</sub> ) <sub>4</sub> —	40	80
CTP-80	2-14	-	—CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> —	1	—(CH <sub>2</sub> ) <sub>8</sub> —	80	40
CTP-81	2-14	-	—CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> —	1		60	30
CTP-82	2-19	-	—CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> —	1	—(CH <sub>2</sub> ) <sub>4</sub> —	80	30
CTP-83	2-19	-	—CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> —	1	—(CH <sub>2</sub> ) <sub>10</sub> —	70	10
CTP-84	2-29	-	—CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> —	1	—(CH <sub>2</sub> ) <sub>4</sub> —	50	50
CTP-85	2-29	-	—CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> —	1	—(CH <sub>2</sub> ) <sub>6</sub> —	80	10
CTP-86	2-30	-	—CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> —	1	—(CH <sub>2</sub> ) <sub>8</sub> —	60	20
CTP-87	2-30	-	—CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> —	1		80	40

【0080】

【表 22】

	部分構造		Y	m	Z	q	r
	構造	比率					
CTP-88	2-31	-	-CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> -	1	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>4</sub> -	80	60
CTP-89	2-31	-	-CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> -	1	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>6</sub> -	80	40
CTP-90	2-33	-	-CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> -	1	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>4</sub> -	70	40
CTP-91	2-36	-	-CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> -	2	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>4</sub> -	70	30
CTP-92	2-39	-	-CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> -	1	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>8</sub> -	150	30
CTP-93	2-39	-	-CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> -	1		90	60
CTP-94	1-6/1-18	1/1	-CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> -	1		110	70
CTP-95	1-6/1-20	1/1	-CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> -	1	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> -	110	40
CTP-96	1-6/1-20	1/1	-CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> -	1	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>4</sub> -	85	85
CTP-97	1-6/2-6	1/1	-CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> -	2	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>4</sub> -	45	30
CTP-98	1-19/1-22	1/1	-CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> -	1	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>8</sub> -	80	40
CTP-99	1-19/1-26	2/1	-CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> -	1		60	30
CTP-100	1-19/1-33	1/1	-CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> -	1	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>4</sub> -	130	30

【0081】

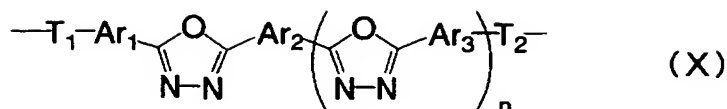
【表 23】

	部分構造		Y	m	Z	q	r
	構造	比率					
CTP-101	1-19/1-38	2/1	—CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> —	1	—(CH <sub>2</sub> ) <sub>10</sub> —	130	10
CTP-102	2-4/2-6	1/1	—CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> —	1	—(CH <sub>2</sub> ) <sub>4</sub> —	115	50
CTP-103	2-5/2-6	1/1	—CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> —	1	—(CH <sub>2</sub> ) <sub>6</sub> —	120	30
CTP-104	2-6/2-19	1/1	—CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> —	3	—(CH <sub>2</sub> ) <sub>8</sub> —	30	20
CTP-105	2-19/2-29	1/1	—CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> —	1	—(CH <sub>2</sub> ) <sub>8</sub> —	80	40
CTP-106	2-19/2-22	1/1	—CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> —	1	—(CH <sub>2</sub> ) <sub>6</sub> —	80	60
CTP-107	2-35/2-31	1/1	—CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> —	1	—(CH <sub>2</sub> ) <sub>8</sub> —	110	40

また、高分子電荷輸送材料の一種である高分子電子輸送材料としては、下記一般式 (X) で表わされる構造を部分構造として含む繰り返し単位を有するものが挙げられる。

【0082】

## 【化9】



一般式 (X) 中、 $\text{Ar}_1$ 、 $\text{Ar}_2$  及び  $\text{Ar}_3$  は、それぞれ独立に置換若しくは未置換のアリーレン基、置換若しくは未置換の 2 価のヘテロ環基又はアリーレン基とヘテロ環基との組合せからなる基を表し、 $\text{T}_1$  及び  $\text{T}_2$  は、それぞれ独立に炭素数 1～10 の枝分かれしていてもよい 2 価の炭化水素基を表し、 $n$  は 0 または 1 の整数を表す。

## 【0083】

なお、一般式 (X) で示される構造は、高分子電荷輸送材料中に一種含まれていても二種以上含まれていてもよい。

## 【0084】

一般式 (X) 中、 $\text{Ar}_1$ 、 $\text{Ar}_2$  及び  $\text{Ar}_3$  で表されるアリーレン基としては、炭素数 6～60 の単環または縮環のアリーレン基が好ましく、炭素数 6～40 がより好ましく、更に好ましくは炭素数 6～30 のアリーレン基である。

## 【0085】

$\text{Ar}_1$ 、 $\text{Ar}_2$  及び  $\text{Ar}_3$  で表されるアリーレン基の具体例としては、フェニレン、ビフェニレン、トリフェニレン、テトラフェニレン、ナフタレンジイル、アントラセンジイル、フェナントロリンジイル、ピレンジイル、トリフェニレンジイル、ベンゾフェナントロリンジイル、ペリレンジイル、ペンタフェニレンジイル、ペンタセンジイルなどが挙げられ、好ましくはフェニレン、ビフェニレン、ナフタレンジイル、アントラセンジイル、ピレンジイル、ペリレンジイルであり、特に好ましくはフェニレン、ビフェニレン、トリフェニレンである。

## 【0086】

$\text{Ar}_1$ 、 $\text{Ar}_2$  及び  $\text{Ar}_3$  で表される 2 価のヘテロ環基としては、炭素数 4～60 の単環または縮環のヘテロ環基が好ましく、より好ましくは窒素原子、酸素原子及び硫黄原子の少なくとも一つを含有する炭素数 4～60 の単環または縮環のヘテロ環基であり、更に好ましくは炭素数 4～30 の 5 員または 6 員のヘテロ環基である。

## 【0087】

$\text{Ar}_1$ 、 $\text{Ar}_2$  及び  $\text{Ar}_3$  で表されるヘテロ環基の具体例としては、ピロールジイル、フランジイル、チエニレン、ピリジンジイル、ピリダジンジイル、ピリミジンジイル、ピラジンジイル、キノリンジイル、イソキノリンジイル、シンノリンジイル、キナゾリンジイル、キノキサリンジイル、フタラジンジイル、プテリジンジイル、アクリジンジイル、フェナジンジイル、フェナントロリンジイルなどが挙げられ、好ましくはフランジイル、チエニレン、ピリジンジイル、ピリダジンジイル、ピリミジンジイル、ピラジンジイル、キノリンジイル、キノキサリンジイル、フタラジンジイルであり、より好ましくはチエニレン、ピリジンジイルである。

## 【0088】

$\text{Ar}_1$ 、 $\text{Ar}_2$  及び  $\text{Ar}_3$  で表されるアリーレン基、ヘテロ環基及びアリーレン基とヘテロ環基との組合せからなる基は置換基を有してもよく、置換基としては、例えば、アルキル基（好ましくは炭素数 1～20、より好ましくは炭素数 1～12、特に好ましくは炭素数 1～8 であり、例えばメチル、エチル、*i*so-プロピル、*tert*-ブチル、*n*-オクチル、*n*-デシル、*n*-ヘキサデシル、シクロプロピル、シクロペンチル、シクロヘキシルなどが挙げられる。）、アルケニル基（好ましくは炭素数 2～20、より好ましくは炭素数 2～12、特に好ましくは炭素数 2～8 であり、例えばビニル、アリル、2-ブテニル、3-ペンテニルなどが挙げられる。）、アルキニル基（好ましくは炭素数 2～20、より好ましくは炭素数 2～12、特に好ましくは炭素数 2～8 であり、例えばプロパルギル、3-ペンチニルなどが挙げられる。）、アリール基（好ましくは炭素数 6～30、

より好ましくは炭素数 6～20、特に好ましくは炭素数 6～12 であり、例えばフェニル、p-メチルフェニル、ナフチルなどが挙げられる。)、アミノ基(好ましくは炭素数 0～20、より好ましくは炭素数 0～10、特に好ましくは炭素数 0～6 であり、例えばアミノ、メチルアミノ、ジメチルアミノ、ジエチルアミノ、ジベンジルアミノなどが挙げられる。);

アルコキシ基(好ましくは炭素数 1～20、より好ましくは炭素数 1～12、特に好ましくは炭素数 1～8 であり、例えばメトキシ、エトキシ、ブトキシなどが挙げられる。)、アリールオキシ基(好ましくは炭素数 6～20、より好ましくは炭素数 6～16、特に好ましくは炭素数 6～12 であり、例えばフェニルオキシ、2-ナフチルオキシなどが挙げられる。)、アシル基(好ましくは炭素数 1～20、より好ましくは炭素数 1～16、特に好ましくは炭素数 1～12 であり、例えばアセチル、ベンゾイル、ホルミル、ピバロイルなどが挙げられる。)、アルコキシカルボニル基(好ましくは炭素数 2～20、より好ましくは炭素数 2～16、特に好ましくは炭素数 2～12 であり、例えばメトキシカルボニル、エトキシカルボニルなどが挙げられる。)、アリールオキシカルボニル基(好ましくは炭素数 7～20、より好ましくは炭素数 7～16、特に好ましくは炭素数 7～10 であり、例えばフェニルオキシカルボニルなどが挙げられる。)、アシルオキシ基(好ましくは炭素数 2～20、より好ましくは炭素数 2～16、特に好ましくは炭素数 2～10 であり、例えばアセトキシ、ベンゾイルオキシなどが挙げられる。)、アシルアミノ基(好ましくは炭素数 2～20、より好ましくは炭素数 2～16、特に好ましくは炭素数 2～10 であり、例えばアセチルアミノ、ベンゾイルアミノなどが挙げられる。)、アルコキシカルボニルアミノ基(好ましくは炭素数 2～20、より好ましくは炭素数 2～16、特に好ましくは炭素数 2～12 であり、例えばメトキシカルボニルアミノなどが挙げられる。)、アリールオキシカルボニルアミノ基(好ましくは炭素数 7～20、より好ましくは炭素数 7～16、特に好ましくは炭素数 7～12 であり、例えばフェニルオキシカルボニルアミノなどが挙げられる。);

スルホニルアミノ基(好ましくは炭素数 1～20、より好ましくは炭素数 1～16、特に好ましくは炭素数 1～12 であり、例えばメタンスルホニルアミノ、ベンゼンスルホニルアミノなどが挙げられる。)、スルファモイル基(好ましくは炭素数 0～20、より好ましくは炭素数 0～16、特に好ましくは炭素数 0～12 であり、例えばスルファモイル、メチルスルファモイル、ジメチルスルファモイル、フェニルスルファモイルなどが挙げられる。)、カルバモイル基(好ましくは炭素数 1～20、より好ましくは炭素 1～16、特に好ましくは炭素数 1～12 であり、例えばカルバモイル、メチルカルバモイル、ジエチルカルバモイル、フェニルカルバモイルなどが挙げられる。)、アルキルチオ基(好ましくは炭素数 1～20、より好ましくは炭素数 1～16、特に好ましくは炭素数 1～12 であり、例えばメチルチオ、エチルチオなどが挙げられる。)、アリールチオ基(好ましくは炭素数 6～20、より好ましくは炭素数 6～16、特に好ましくは炭素数 6～12 であり、例えばフェニルチオなどが挙げられる。)、スルホニル基(好ましくは炭素数 1～20、より好ましくは炭素数 1～16、特に好ましくは炭素数 1～12 であり、例えばメシル、トシルなどが挙げられる。);

スルフィニル基(好ましくは炭素数 1～20、より好ましくは炭素数 1～16、特に好ましくは炭素数 1～12 であり、例えばメタンスルフィニル、ベンゼンスルフィニルなどが挙げられる。)、ウレイド基(好ましくは炭素数 1～20、より好ましくは炭素数 1～16、特に好ましくは炭素数 1～12 であり、例えばウレイド、メチルウレイド、フェニルウレイドなどが挙げられる。)、リン酸アミド基(好ましくは炭素数 1～20、より好ましくは炭素数 1～16、特に好ましくは炭素数 1～12 であり、例えばジエチルリン酸アミド、フェニルリン酸アミドなどが挙げられる。)、ヒドロキシ基、メルカプト基、ハロゲン原子(例えばフッ素原子、塩素原子、臭素原子、ヨウ素原子)、シアノ基、スルホ基、カルボキシ基、ニトロ基、ヒドロキサム酸基、スルフィノ基、ヒドラジノ基、イミノ基、ヘテロ環基(好ましくは炭素数 1～30、より好ましくは炭素数 1～12 であり、ヘテロ原子としては、窒素原子、酸素原子、硫黄原子であり、具体的にはイミダゾリル、

ピリジル、キノリル、フリル、ピペリジル、モルホリノ、ベンズオキサゾリル、ベンズイミダゾリル、ベンズチアゾリルなどが挙げられる。)、シリル基(好ましくは3~40、より好ましくは炭素数3~30、特に好ましくは炭素数3~24であり、例えばトリメチルシリル、トリフェニルシリルなどが挙げられる。)などが挙げられる。

【0089】

これらの置換基は更に置換されてもよい。また、置換基が二つ以上ある場合は、各々の置換基は同じでも異なってもよい。また、可能な場合には互いに連結して環を形成してもよい。

【0090】

置換基として好ましくは、アルキル基、アルケニル基、アラルキル基、アリール基、アルコキシ基、アリールオキシ基、アルキルチオ基、アリールチオ基、ハロゲン原子、シアノ基、ヘテロ環基であり、より好ましくはアルキル基、アリール基、アルコキシ基、アリールオキシ基、アルキルチオ基、アリールチオ基、ヘテロ環基であり、更に好ましくはアリール基、芳香族ヘテロ環基である。

【0091】

一般式(X)において、T<sub>1</sub>及びT<sub>2</sub>は、炭素数1から10の枝分かれしていてもよい2価の炭化水素基であり、好ましくは炭素数1~4であり、例えばメチレン基、エチレン基、プロピレン基、ブチレン基である。

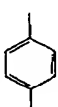
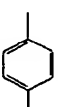
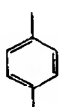
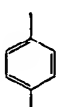
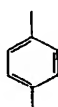
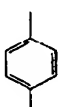
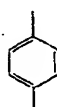
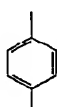
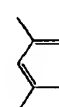
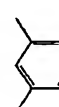
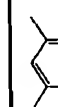
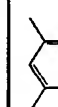


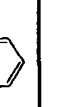
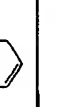
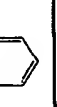
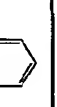
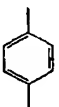
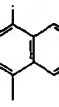
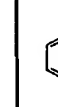
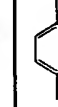
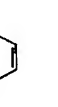

【0092】

以下、一般式(X)で示される構造の具体例を示すが、本発明はこれら具体例に限定されるわけではない。

【0093】

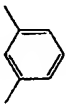

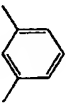

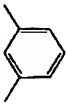

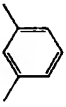

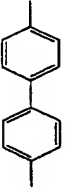

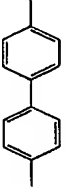

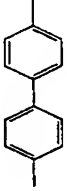

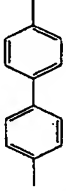

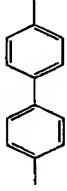

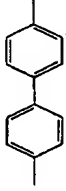

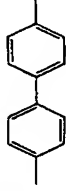



【表 24】

化合物No.	n	Ar1	Ar2	Ar3	T1	T2
(1)	0			-	-CH <sub>2</sub> -	-CH <sub>2</sub> -
(2)	0			-	-CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> -	-CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> -
(3)	0			-	-CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> -	-CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> -
(4)	0			-	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>4</sub> -	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>4</sub> -
(5)	0			-	-CH <sub>2</sub> -	-CH <sub>2</sub> -
(6)	0			-	-CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> -	-CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> -
(7)	0			-	-CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> -	-CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> -
(8)	0			-	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>4</sub> -	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>4</sub> -
(9)	0			-	-CH <sub>2</sub> -	-CH <sub>2</sub> -
(10)	0			-	-CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> -	-CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> -
(11)	0			-	-CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> -	-CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> -
(12)	0			-	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>4</sub> -	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>4</sub> -



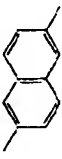

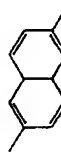

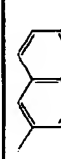

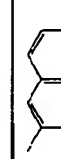

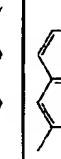





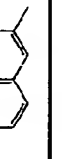

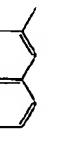

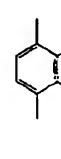

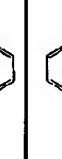

【0094】

【表 25】

化合物No.	n	Ar1	Ar2	Ar3	T1	T2
(13)	0			-	-CH <sub>2</sub> -	-CH <sub>2</sub> -
(14)	0			-	-CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> -	-CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> -
(15)	0			-	-CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> -	-CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> -
(16)	0			-	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>4</sub> -	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>4</sub> -
(17)	0			-	-CH <sub>2</sub> -	-CH <sub>2</sub> -
(18)	0			-	-CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> -	-CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> -
(19)	0			-	-CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> -	-CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> -
(20)	0			-	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>4</sub> -	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>4</sub> -
(21)	0			-	-CH <sub>2</sub> -	-CH <sub>2</sub> -
(22)	0			-	-CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> -	-CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> -
(23)	0			-	-CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> -	-CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> -

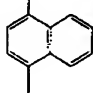
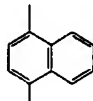
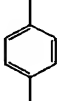
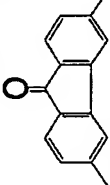
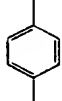
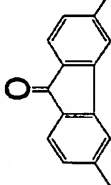
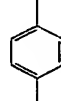
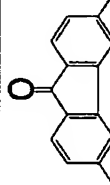
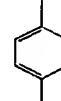
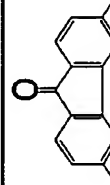
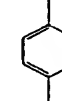
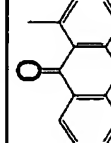
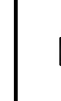
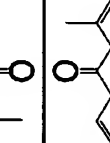
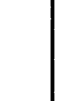
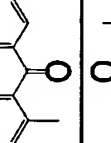
【0095】

【表 26】

化合物No.	n	Ar1	Ar2	Ar3	T1	T2
(24)	0			-	$-(CH_2)_4-$	$-(CH_2)_4-$
(25)	0			-	$-CH_2-$	$-CH_2-$
(26)	0			-	$-CH_2CH_2-$	$-CH_2CH_2-$
(27)	0			-	$-CH_2CH_2CH_2-$	$-CH_2CH_2CH_2-$
(28)	0			-	$-(CH_2)_4-$	$-(CH_2)_4-$
(29)	0			-	$-CH_2-$	$-CH_2-$
(30)	0			-	$-CH_2CH_2-$	$-CH_2CH_2-$
(31)	0			-	$-CH_2CH_2CH_2-$	$-CH_2CH_2CH_2-$
(32)	0			-	$-(CH_2)_4-$	$-(CH_2)_4-$
(33)	0			-	$-CH_2-$	$-CH_2-$
(34)	0			-	$-CH_2CH_2-$	$-CH_2CH_2-$
(35)	0			-	$-CH_2CH_2CH_2-$	$-CH_2CH_2CH_2-$

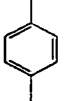
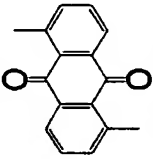
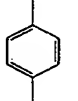

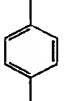
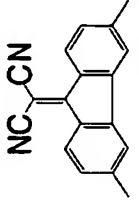
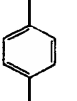

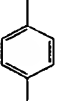
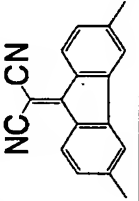
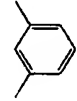
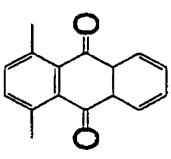
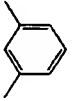
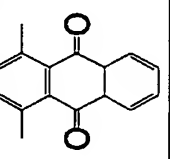
【0096】

【表 27】

化合物No.	n	Ar1	Ar2	Ar3	T1	T2
(36)	0			-	$-(CH_2)_4-$	$-(CH_2)_4-$
(37)	0			-	$-CH_2-$	$-CH_2-$
(38)	0			-	$-CH_2CH_2-$	$-CH_2CH_2-$
(39)	0			-	$-CH_2CH_2CH_2-$	$-CH_2CH_2CH_2-$
(40)	0			-	$-(CH_2)_4-$	$-(CH_2)_4-$
(41)	0			-	$-CH_2-$	$-CH_2-$
(42)	0			-	$-CH_2CH_2-$	$-CH_2CH_2-$
(43)	0			-	$-CH_2CH_2CH_2-$	$-CH_2CH_2CH_2-$


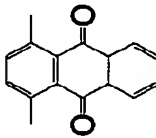

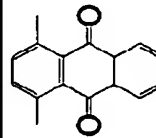

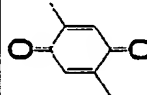

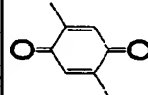

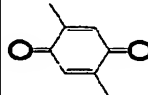

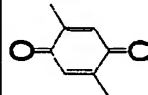

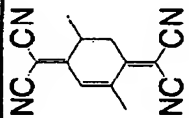
【0097】

【表 28】

化合物No.	n	Ar1	Ar2	Ar3	T1	T2
(44)	0			-	$-(CH_2)_4-$	$-(CH_2)_4-$
(45)	0			-	$-CH_2-$	$-CH_2-$
(46)	0			-	$-CH_2CH_2-$	$-CH_2CH_2-$
(47)	0			-	$-CH_2CH_2CH_2-$	$-CH_2CH_2CH_2-$
(48)	0			-	$-(CH_2)_4-$	$-(CH_2)_4-$
(49)	0			-	$-CH_2-$	$-CH_2-$
(50)	0			-	$-CH_2CH_2-$	$-CH_2CH_2-$

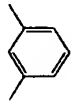
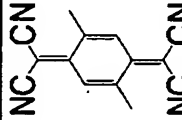
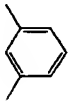
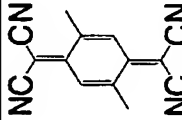
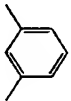
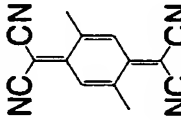
【0098】

【表 29】

化合物No.	n	Ar1	Ar2	Ar3	T1	T2
(51)	0			-	$\text{---CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{---}$	$\text{---CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{---}$
(52)	0			-	$\text{---(CH}_2\text{)}_4\text{---}$	$\text{---(CH}_2\text{)}_4\text{---}$
(53)	0			-	$\text{---CH}_2\text{---}$	$\text{---CH}_2\text{---}$
(54)	0			-	$\text{---CH}_2\text{CH}_2\text{---}$	$\text{---CH}_2\text{CH}_2\text{---}$
(55)	0			-	$\text{---CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{---}$	$\text{---CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{---}$
(56)	0			-	$\text{---(CH}_2\text{)}_4\text{---}$	$\text{---(CH}_2\text{)}_4\text{---}$
(57)	0			-	$\text{---CH}_2\text{---}$	$\text{---CH}_2\text{---}$

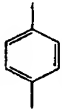
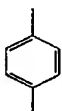
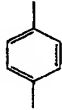
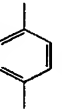
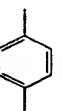
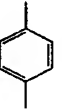
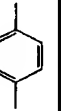
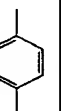
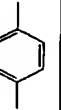
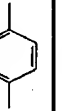
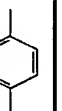
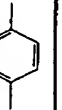
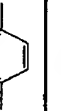
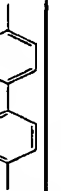
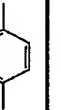
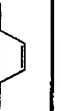
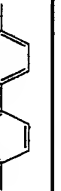
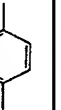
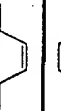
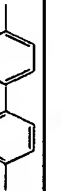
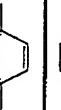
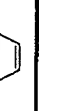
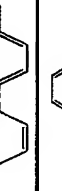
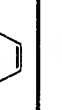
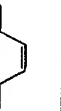

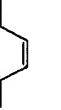
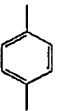
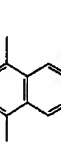
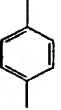
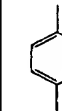
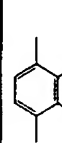
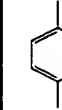
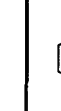

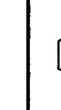
【0099】

【表 3 0】

化合物No.	n	Ar1	Ar2	Ar3	T1	T2
(58)	0			-	$\text{--CH}_2\text{CH}_2\text{--}$	$\text{--CH}_2\text{CH}_2\text{--}$
(59)	0			-	$\text{--CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{--}$	$\text{--CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{--}$
(60)	0			-	$\text{--(CH}_2)_4\text{--}$	$\text{--(CH}_2)_4\text{--}$

【 0 1 0 0 】

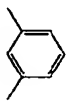
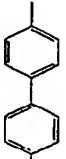
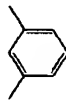
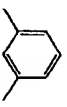
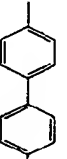
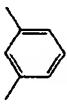
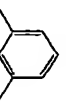
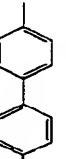
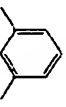
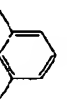
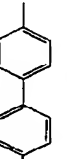
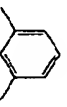
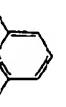
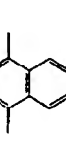
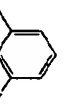
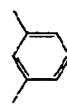
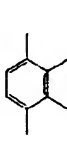
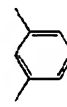
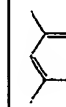
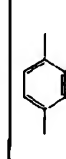
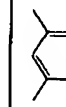

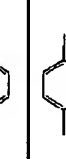


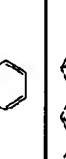

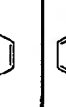
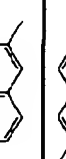
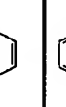
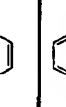
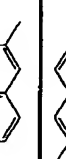
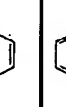
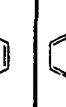

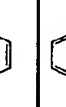
【表 3 1】

化合物No.	n	Ar1	Ar2	Ar3	T1	T2
(61)	1				$-\text{CH}_2-$	$-\text{CH}_2-$
(62)	1				$-\text{CH}_2\text{CH}_2-$	$-\text{CH}_2\text{CH}_2-$
(63)	1				$-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2-$	$-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2-$
(64)	1				$-(\text{CH}_2)_4-$	$-(\text{CH}_2)_4-$
(65)	1				$-\text{CH}_2-$	$-\text{CH}_2-$
(66)	1				$-\text{CH}_2\text{CH}_2-$	$-\text{CH}_2\text{CH}_2-$
(67)	1				$-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2-$	$-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2-$
(68)	1				$-(\text{CH}_2)_4-$	$-(\text{CH}_2)_4-$
(69)	1				$-\text{CH}_2-$	$-\text{CH}_2-$
(70)	1				$-\text{CH}_2\text{CH}_2-$	$-\text{CH}_2\text{CH}_2-$
(71)	1				$-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2-$	$-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2-$
(72)	1				$-(\text{CH}_2)_4-$	$-(\text{CH}_2)_4-$

【0101】

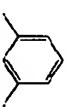
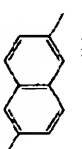
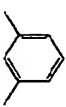
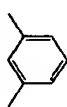
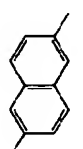
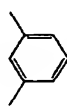
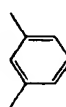
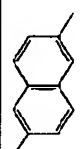
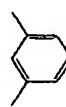
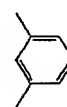
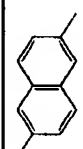
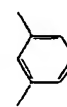
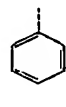
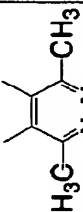
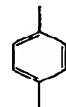
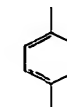
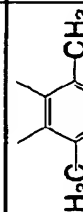
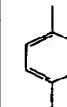
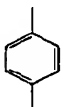
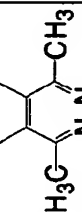
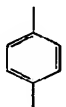
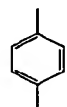
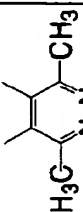
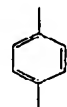
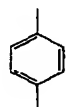
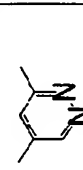
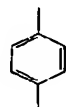
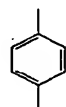
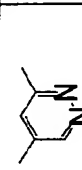
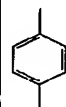
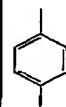
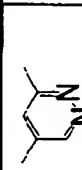
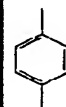


【表 3 2】

化合物No.	n	Ar1	Ar2	Ar3	T1	T2
(73)	1				$-\text{CH}_2-$	$-\text{CH}_2-$
(74)	1				$-\text{CH}_2\text{CH}_2-$	$-\text{CH}_2\text{CH}_2-$
(75)	1				$-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2-$	$-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2-$
(76)	1				$-(\text{CH}_2)_4-$	$-(\text{CH}_2)_4-$
(77)	1				$-\text{CH}_2-$	$-\text{CH}_2-$
(78)	1				$-\text{CH}_2\text{CH}_2-$	$-\text{CH}_2\text{CH}_2-$
(79)	1				$-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2-$	$-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2-$
(80)	1				$-(\text{CH}_2)_4-$	$-(\text{CH}_2)_4-$
(81)	1				$-\text{CH}_2-$	$-\text{CH}_2-$
(82)	1				$-\text{CH}_2\text{CH}_2-$	$-\text{CH}_2\text{CH}_2-$
(83)	1				$-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2-$	$-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2-$
(84)	1				$-(\text{CH}_2)_4-$	$-(\text{CH}_2)_4-$

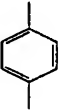
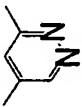
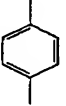
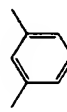
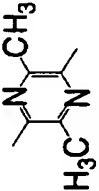
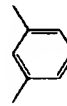
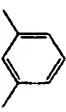
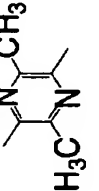
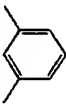
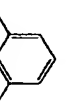
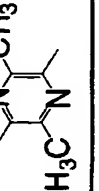
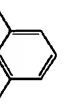
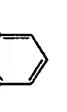
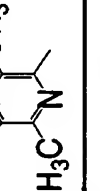
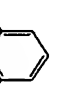
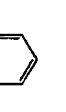
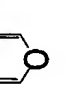
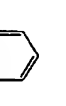
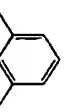

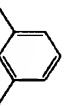
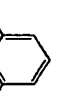

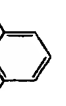
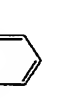
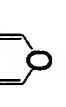
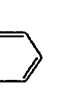
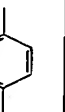
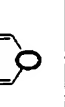
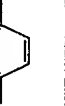
【0102】

【表 3 3】

化合物No.	n	Ar1	Ar2	Ar3	T1	T2
(85)	1				$-\text{CH}_2-$	$-\text{CH}_2-$
(86)	1				$-\text{CH}_2\text{CH}_2-$	$-\text{CH}_2\text{CH}_2-$
(87)	1				$-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2-$	$-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2-$
(88)	1				$-(\text{CH}_2)_4-$	$-(\text{CH}_2)_4-$
(89)	1				$-\text{CH}_2-$	$-\text{CH}_2-$
(90)	1				$-\text{CH}_2\text{CH}_2-$	$-\text{CH}_2\text{CH}_2-$
(91)	1				$-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2-$	$-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2-$
(92)	1				$-(\text{CH}_2)_4-$	$-(\text{CH}_2)_4-$
(93)	1				$-\text{CH}_2-$	$-\text{CH}_2-$
(94)	1				$-\text{CH}_2\text{CH}_2-$	$-\text{CH}_2\text{CH}_2-$
(95)	1				$-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2-$	$-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2-$

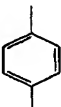

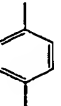
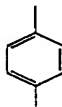

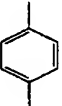
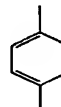

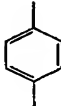
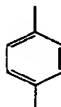
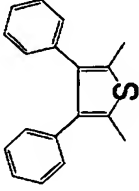
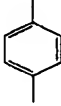
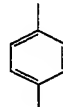
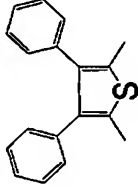
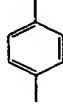
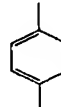
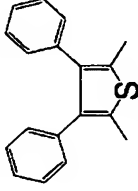
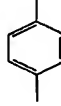
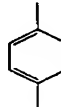
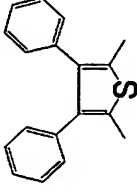
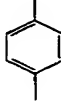
【0103】

【表 3 4】

化合物No.	n	Ar1	Ar2	Ar3	T1	T2
(96)	1				$-(CH_2)_4-$	$-(CH_2)_4-$
(97)	1				$-CH_2-$	$-CH_2-$
(98)	1				$-CH_2CH_2-$	$-CH_2CH_2-$
(99)	1				$-CH_2CH_2CH_2-$	$-CH_2CH_2CH_2-$
(100)	1				$-(CH_2)_4-$	$-(CH_2)_4-$
(101)	1				$-CH_2-$	$-CH_2-$
(102)	1				$-CH_2CH_2-$	$-CH_2CH_2-$
(103)	1				$-CH_2CH_2CH_2-$	$-CH_2CH_2CH_2-$
(104)	1				$-(CH_2)_4-$	$-(CH_2)_4-$
(105)	1				$-CH_2-$	$-CH_2-$

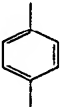
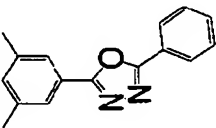
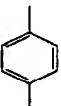
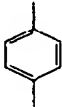
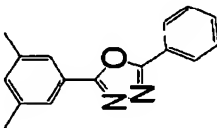
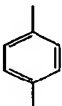
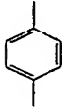
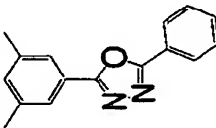
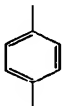
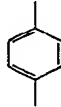
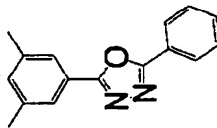
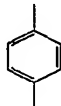
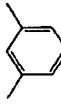
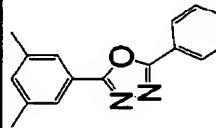
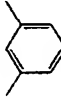
【 0 1 0 4 】

【表 35】

化合物No.	n	Ar1	Ar2	Ar3	T1	T2
(106)	1				$-\text{CH}_2\text{CH}_2-$	$-\text{CH}_2\text{CH}_2-$
(107)	1				$-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2-$	$-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2-$
(108)	1				$-(\text{CH}_2)_4-$	$-(\text{CH}_2)_4-$
(109)	1				$-\text{CH}_2-$	$-\text{CH}_2-$
(110)	1				$-\text{CH}_2\text{CH}_2-$	$-\text{CH}_2\text{CH}_2-$
(111)	1				$-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2-$	$-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2-$
(112)	1				$-(\text{CH}_2)_4-$	$-(\text{CH}_2)_4-$

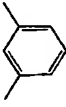
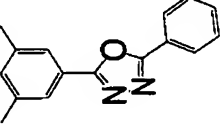
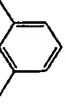
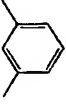
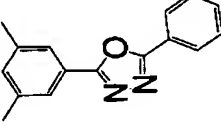
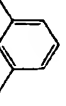
【0105】

【表 3 6】

化合物No.	n	Ar1	Ar2	Ar3	T1	T2
(113)	1				-CH <sub>2</sub> -	-CH <sub>2</sub> -
(114)	1				-CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> -	-CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> -
(115)	1				-CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> -	-CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> -
(116)	1				-(CH <sub>2</sub> ) <sub>4</sub> -	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>4</sub> -
(117)	1				-CH <sub>2</sub> -	-CH <sub>2</sub> -

【0106】

【表 37】

化合物No.	n	Ar1	Ar2	Ar3	T1	T2
(118)	1				$-\text{CH}_2\text{CH}_2-$	$-\text{CH}_2\text{CH}_2-$
(119)	1				$-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2-$	$-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2-$

なお、本発明に係る電荷輸送材料は、 $10\text{ V}/\mu\text{m}$ の電界において式(1)及び(2)を満たす必要があるが、上述した高分子電荷輸送材料の全てが必ずしも式(1)及び(2)の条件を満たすとは限らない。例えば、同じ構造の高分子電荷輸送材料を合成したとしても、合成方法や合成条件(合成温度、触媒量等)の違いにより式(1)及び(2)を満たす場合と満たさない場合とがありうる。

## 【0107】

次に、本発明の有機EL素子の層構成について詳記する。

## 【0108】

本発明の有機EL素子は、少なくとも一方が透明又は半透明である陽極及び陰極よりな

る一対の電極と、それら電極間に挟持された発光層を含む一つまたは複数の有機化合物層より構成される。

【0109】

本発明の有機EL素子において、有機化合物層が一つの場合は、有機化合物層は電荷輸送能をもつ発光層を意味する。また、有機化合物層が複数の場合は、その一つが発光層であり、他の有機化合物層は、正孔輸送層、電子輸送層、又は正孔輸送層及び電子輸送層である。

【0110】

図1、図2および図3は、本発明の有機EL素子の一例の層構成を説明するための模式的断面図である。図1及び2は、有機化合物層が複数の場合の例であり、図3は、有機化合物層が1つの場合の例を示す。

【0111】

図中、1は透明絶縁体基板、2は透明電極、3は正孔輸送層、4は発光層、5は電荷輸送能を持つ発光層、6は電子輸送層、7は背面電極を表す。

【0112】

透明絶縁体基板1は、発光を取り出すため透明なものが好ましく、ガラス、プラスチックフィルム等が用いられる。

【0113】

透明電極2は、透明絶縁体基板と同様に発光を取り出すため透明であって、かつ正孔の注入を行うため仕事関数が大きなもの好ましく、酸化スズインジウム(ITO)、酸化スズ(NE SA)、酸化インジウム、酸化亜鉛等の酸化膜、および蒸着或いはスパッタされた金、白金、パラジウム等が用いられる。

【0114】

本発明の有機EL素子の有機化合物層の少なくとも一層には、 $10\text{ V}/\mu\text{m}$ の電界において式(1)及び(2)を満たす電荷輸送材料が含有されるが、前記電荷輸送材料は、図1及び図2に係る有機EL素子の層構成の場合、正孔輸送層3及び/又は電子輸送層6に含有され、図3に係る有機EL素子の層構成の場合、電荷輸送能を持つ発光層5に含有される。

【0115】

図1、図2および図3における発光層4又は電荷輸送能を持つ発光層5には、固体状態で高い蛍光量子収率を示す化合物が発光材料として用いられる。発光材料が有機低分子の場合、真空蒸着法もしくは低分子と結着樹脂とを含む溶液または分散液を塗布・乾燥することにより良好な薄膜形成が可能であることが条件である。また、高分子の場合、それ自身を含む溶液または分散液を塗布・乾燥することにより良好な薄膜形成が可能であることが条件である。

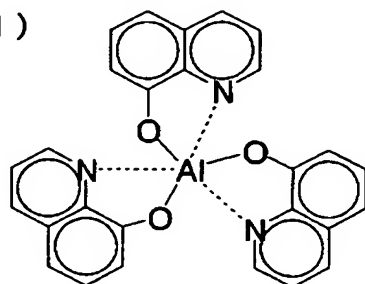
【0116】

好適には、有機低分子の場合、キレート型有機金属錯体、多核または縮合芳香環化合物、ペリレン誘導体、クマリン誘導体、スチリルアリーレン誘導体、シロール誘導体、オキサゾール誘導体、オキサチアゾール誘導体、オキサジアゾール誘導体等が、高分子の場合、ポリパラフェニレン誘導体、ポリパラフェニレンビニレン誘導体、ポリチオフエン誘導体、ポリアセチレン誘導体等が用いられる。好適な具体例として、下記の化合物(VI-1)～化合物(VI-15)が用いられるが、これらに限られるものではない。

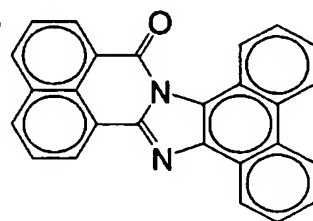
【0117】

【化 10】

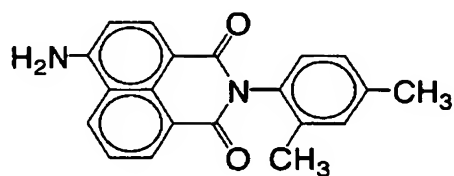
(VI-1)



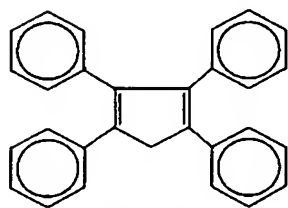
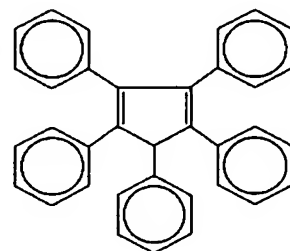
(VI-2)



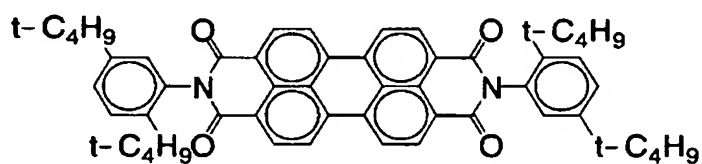
(VI-3)



(VI-4)

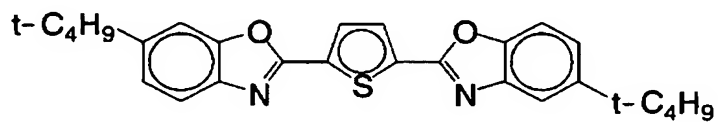


(VI-5)

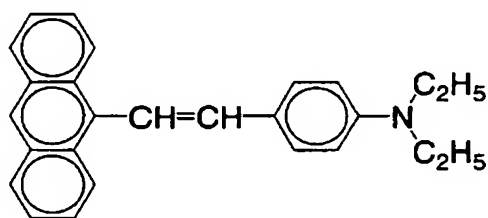


(VI-6)

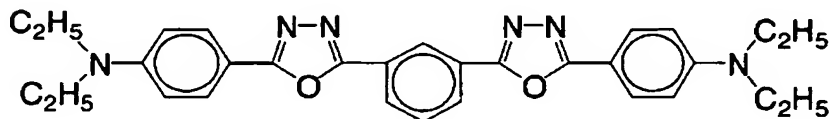
(VI-7)



(VI-8)



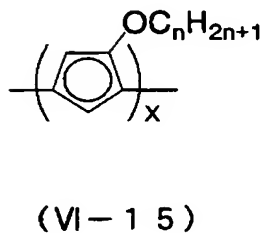
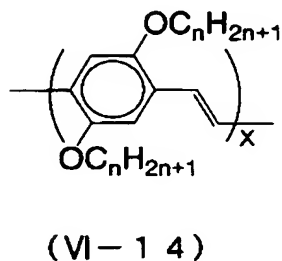
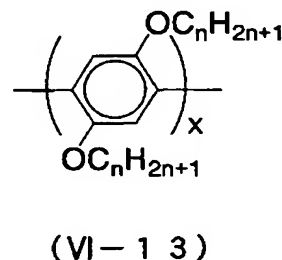
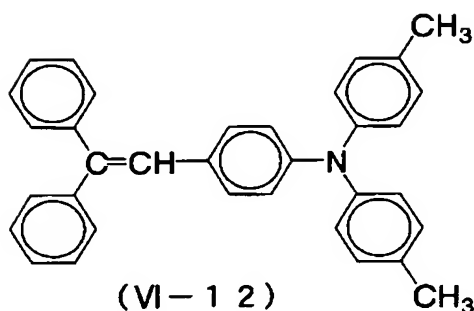
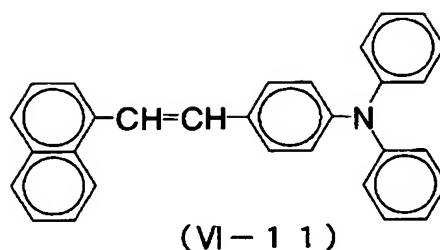
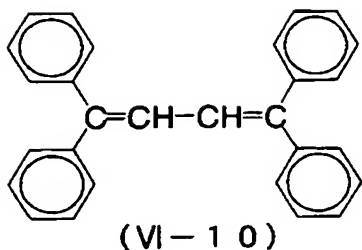
(VI-9)



【0118】



## 【化 11】



また、有機EL素子の耐久性向上或いは発光効率の向上を目的として、発光層4又は電荷輸送能を持つ発光層5中にゲスト材料として発光材料と異なる色素化合物をドーピングしてもよい。

## 【0119】

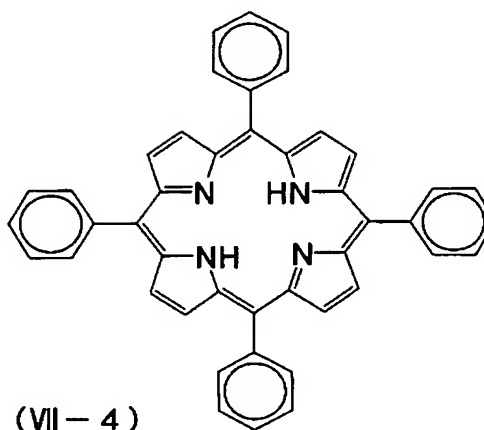
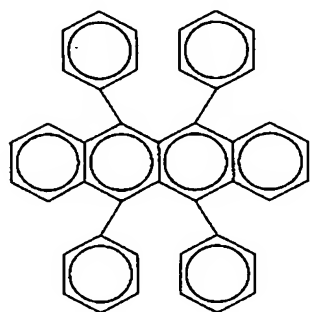
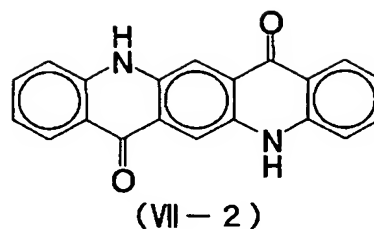
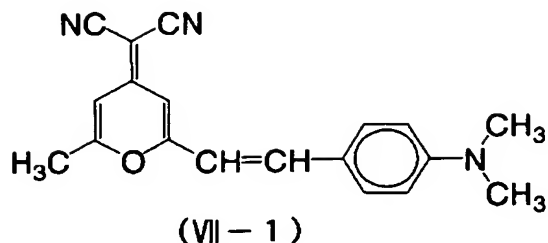
真空蒸着によって発光層を形成する場合、共蒸着によってドーピングを行い、溶液または分散液を塗布・乾燥することで発光層を形成する場合、溶液または分散液中に混合することでドーピングを行う。

## 【0120】

発光層中における色素化合物のドーピングの割合としては0.001質量%～40質量%程度、好ましくは0.001質量%～10質量%程度である。このようなドーピングに用いられる色素化合物としては、発光材料との相容性が良く、かつ発光層の良好な薄膜形成を妨げない有機化合物が用いられ、好適にはDCM誘導体、キナクリドン誘導体、ルブレン誘導体、ポルフィリン等が用いられる。好適な具体例として、下記の化合物(VII-1)～(VII-4)があげられるが、これらに限られるものではない。

## 【0121】

## 【化 1 2】

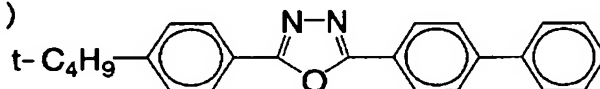


また、発光材料として、真空蒸着や溶液または分散液を塗布・乾燥することが可能であるが良好な薄膜とならないものや、明確な電子輸送性を示さないものを用いる場合には、図 2 に示すように、有機 EL 素子の耐久性向上或いは発光効率の向上を目的として、発光層 4 と背面電極 5 との間に電子輸送層 6 が挿入された態様であることが好ましい。電子輸送層 6 に用いられる電子輸送材料としては、真空蒸着法により良好な薄膜形成が可能な有機化合物が用いられ、好適にはオキサジアゾール誘導体、ニトロ置換フルオレノン誘導体、ジフェノキノン誘導体、チオピランジオキシド誘導体、フルオレニリデンメタン誘導体等が用いられる。好適な具体例として、下記の化合物 (VII-1) ~ (VII-3)、(IX) があげられるが、これらに限られるものではない。

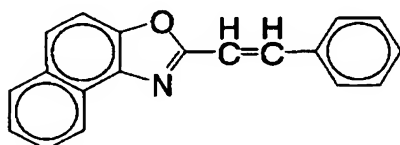
## 【0 1 2 2】

## 【化 1 3】

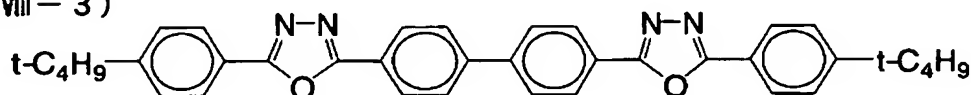
## (VIII-1)



## (VIII-2)

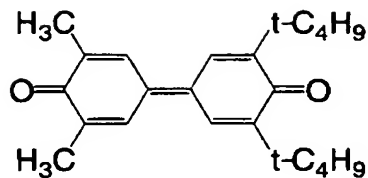


## (VIII-3)



## 【0 1 2 3】

## 【化 14】



(IX)

また、 $10\text{ V}/\mu\text{m}$ の電界において式(1)及び(2)を満たす電荷輸送材料を電子輸送層6に含有させることもできる。

## 【実施例1】

## 【0124】

以下、実施例によって本発明をさらに詳細に説明するが、本発明は下記実施例に限定されるものではない。

## 【実施例1】

下記構造式(A)の正孔輸送性ポリマー( $M_w = 5.0 \times 10^4$ )の5質量%モノクロロベンゼン溶液を調製し、 $0.1\mu\text{m}$ のポリテトラフルオロエチレン(PTFE)フィルターで濾過した。この溶液を用いて、ITOガラス基板上に、キャスト法により塗布し、膜厚 $6\mu\text{m}$ の正孔輸送層を形成した。十分乾燥させた後、スパッタリング法により $8\text{mm} \times 8\text{mm}$ の金電極を形成し、TOF測定用サンプルを作製した。

## 【0125】

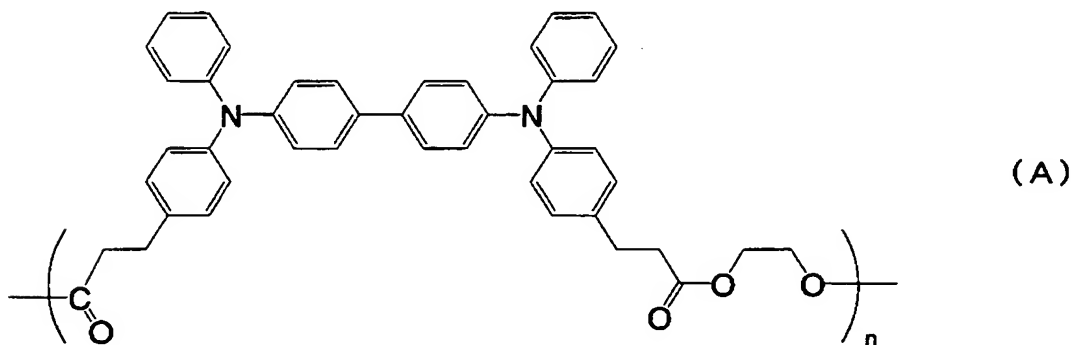
次に、下記方法により有機EL素子を作製した。

## 【0126】

$2\text{mm}$ 幅の短冊型ITO電極をエッチングにより形成したガラス基板上に、上記モノクロロベンゼン溶液を用い、スピンコーティング法により塗布し、膜厚約 $0.1\mu\text{m}$ の正孔輸送層を形成した。十分乾燥させた後、発光材料として昇華精製した前記例示化合物(VI-1)をタングステンボートに入れ、真空蒸着法により蒸着して、正孔輸送層上に膜厚 $0.05\mu\text{m}$ の発光層を形成した。この際の真空度は $10^{-5}\text{ Torr}$ 、ボート温度は $300^\circ\text{C}$ であった。続いてMg-Ag合金を共蒸着により蒸着して、 $2\text{mm}$ 幅、 $0.15\mu\text{m}$ 厚の背面電極をITO電極と交差するように形成した。形成された有機EL素子の有効面積は $0.04\text{ cm}^2$ であった。

## 【0127】

## 【化 15】



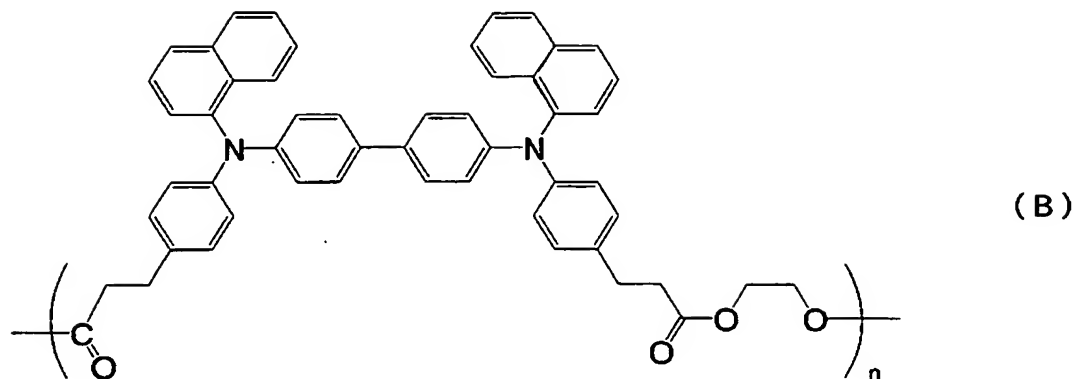
(A)

## 【実施例2】

下記構造式(B)の正孔輸送性ポリマーを用いた以外は実施例1と同様にして有機EL素子を作製した。

## 【0128】

## 【化 16】

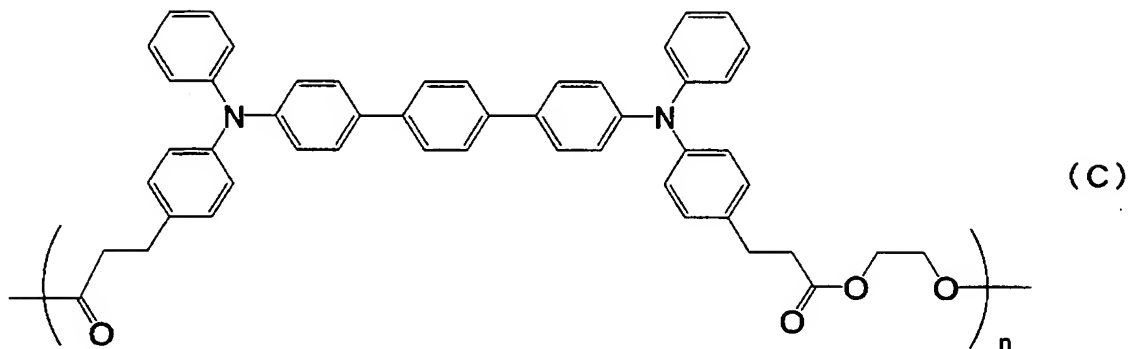


## 【実施例 3】

下記構造式 (C) の正孔輸送性ポリマーを用いた以外は実施例 1 と同様にして有機 EL 素子を作製した。

【0129】

## 【化 17】

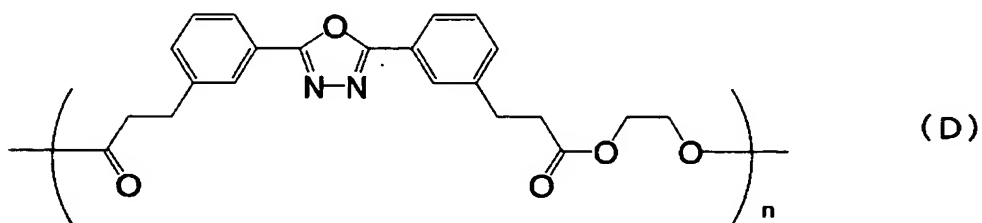


## 【実施例 4】

下記構造式 (D) の電子輸送性ポリマー ( $M_w = 7.0 \times 10^4$ ) の 5 質量%モノクロロベンゼン溶液を調製し、0.1 mm のポリテトラフルオロエチレン (PTFE) フィルターで濾過した。この溶液を用いて、ITO ガラス基板上に、キャスト法により塗布し、膜厚  $6 \mu\text{m}$  の電子輸送層を形成した。十分乾燥させた後、スパッタリング法により  $8 \text{ mm} \times 8 \text{ mm}$  の金電極を形成し、TOF 測定用サンプルを作製した。

【0130】

## 【化 18】



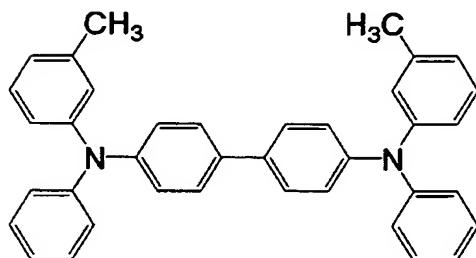
次に、下記方法により有機 EL 素子を作製した。

【0131】

2 mm幅の短冊型ITO電極をエッチングにより形成したガラス基板の上に、正孔輸送性化合物として下記構造式(E)の化合物を用いて膜厚約0.1  $\mu\text{m}$ の正孔輸送層を真空蒸着により形成した後、発光材料として昇華精製した前記例示化合物(VI-1)をタングステンボートに入れ、真空蒸着法により蒸着して、正孔輸送層上に膜厚0.05  $\mu\text{m}$ の発光層を形成した。この時の真空度は $10^{-5}$  Torr、ボート温度は300℃であった。

【0132】

【化19】



(E)

続いて、構造式(D)の電子輸送性ポリマーの5質量%トルエン溶液を調製し、0.1  $\mu\text{m}$ のポリテトラフルオロエチレン(PTFE)フィルターで濾過した溶液を用いて前記発光層上にスピンコーティング法により約0.1  $\mu\text{m}$ の電子輸送層を作成した。更に背面電極としてMg-Ag合金を共蒸着により2 mm幅、0.15  $\mu\text{m}$ 厚でITO電極と交差するように形成した。形成された有機EL素子の有効面積は0.04  $\text{cm}^2$ であった。

【比較例1】

構造式(E)で表される正孔輸送性化合物を用いて、ITOガラス基板の上に、膜厚約6  $\mu\text{m}$ の正孔輸送層を真空蒸着により形成した後、スパッタリング法により8 mm×8 mmの金電極を形成し、TOF測定用サンプルを作製した。

【0133】

次に、下記方法により有機EL素子を作製した。

【0134】

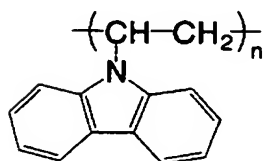
2 mm幅の短冊型ITO電極をエッチングにより形成したガラス基板の上に、構造式(E)で表される正孔輸送性化合物を用いて膜厚約0.1  $\mu\text{m}$ の正孔輸送層を真空蒸着により形成した後、発光材料として昇華精製した前記例示化合物(VI-1)をタングステンボートに入れ、真空蒸着法により蒸着して、正孔輸送層上に膜厚0.05  $\mu\text{m}$ の発光層を形成した。この時の真空度は $10^{-5}$  Torr、ボート温度は300℃であった。続いて背面電極としてMg-Ag合金を共蒸着により2 mm幅、0.15  $\mu\text{m}$ 厚でITO電極と交差するように形成した。形成された有機EL素子の有効面積は0.04  $\text{cm}^2$ であった。

【比較例2】

下記構造式(F)で表される化合物の5質量%モノクロロベンゼン溶液を調製し、0.1  $\mu\text{m}$ のポリテトラフルオロエチレン(PTFE)フィルターで濾過した。この溶液を用いて、ITOガラス基板の上に、キャスト法により塗布し、膜厚6  $\mu\text{m}$ の正孔輸送層を形成した。十分乾燥させた後、スパッタリング法により8 mm×8 mmの金電極を形成し、TOF測定用サンプルを作製した。

【0135】

【化20】



(F)

次に、下記方法により有機EL素子を作製した。

## 【0136】

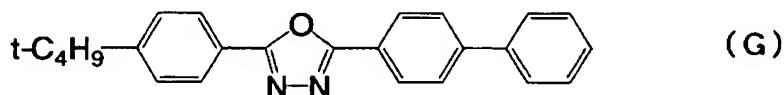
2 mm幅の短冊型ITO電極をエッチングにより形成したガラス基板上に、上記構造式(F)で表される化合物のモノクロロベンゼン溶液を用いディップ法により塗布し、膜厚約 $0.1\ \mu\text{m}$ の正孔輸送層を形成した。十分乾燥させた後、発光材料として昇華精製した前記例示化合物(VI-1)をタングステンボートに入れ、真空蒸着法により蒸着して、正孔輸送層上に膜厚 $0.05\ \mu\text{m}$ の発光層を形成した。この時の真空度は $10^{-5}\ \text{Torr}$ 、ボート温度は $300^\circ\text{C}$ であった。続いてMg-Ag合金を共蒸着により蒸着して、2 mm幅、 $0.15\ \mu\text{m}$ 厚の背面電極をITO電極と交差するように形成した。形成された有機EL素子の有効面積は $0.04\ \text{cm}^2$ であった。

## [比較例3]

下記構造式(G)で表される電子輸送性化合物を用いて、ITOガラス基板上に、膜厚約 $6\ \mu\text{m}$ の電子輸送層を真空蒸着により形成した後、スパッタリング法により $8\ \text{mm} \times 8\ \text{mm}$ の金電極を形成し、TOF測定用サンプルを作製した。

## 【0137】

## 【化21】



次に、下記方法により有機EL素子を作製した。

## 【0138】

2 mm幅の短冊型ITO電極をエッチングにより形成したガラス基板上に、正孔輸送性化合物として構造式(E)で表される化合物を用いて膜厚約 $0.1\ \mu\text{m}$ の正孔輸送層を真空蒸着により形成した後、発光材料として昇華精製した前記例示化合物(VI-1)をタングステンボートに入れ、真空蒸着法により蒸着して、正孔輸送層上に膜厚 $0.05\ \mu\text{m}$ の発光層を形成した。この時の真空度は $10^{-5}\ \text{Torr}$ 、ボート温度は $300^\circ\text{C}$ であった。続いて電子輸送性化合物として構造式(G)を用いて前記発光層上に膜厚約 $0.1\ \mu\text{m}$ の電子輸送層を真空蒸着により作成した。更に背面電極としてMg-Ag合金を共蒸着により2 mm幅、 $0.15\ \mu\text{m}$ 厚でITO電極と交差するように形成した。形成された有機EL素子の有効面積は $0.04\ \text{cm}^2$ であった。

## 【0139】

以上のように作製したTOF測定用素子、及び有機EL素子を用いて以下の方法により評価を行った。

## 【0140】

過渡光電流波形を得る為、真空中( $10^{-3}\ \text{Torr}$ )でITO電極側をプラス、Mg-Ag背面電極をマイナスとして $10\ \text{V}/\mu\text{m}$ になるよう電圧を印加し、 $\text{N}_2$ レーザーにて光をパルス照射し、過渡光電流波形を得た。そして、得られた電荷輸送層の過渡光電流波形からトランジットタイム $t_T$ 、そのときの電流値を $I_T$ 、 $I_T$ の $1/2$ の電流値を $I_a$ 、 $I_a$ の時間を $t_a$ としたとき、式(1)を満たしているかを確認した。

## 【0141】

さらに、得られた過渡光電流波形から拡散係数 $D$ 及び真の移動度 $\mu$ とを求め、式(2)を満たしているかを確認した。

## 【0142】

それらの結果を表38に示す。

## 【0143】

有機EL素子は、真空中( $10^{-3}\ \text{Torr}$ )でITO電極側をプラス、Mg-Ag背面電極をマイナスとして直流電圧を印加し、発光について測定を行い、このときの最高輝度を評価した。それらの結果を表38に示す。また、乾燥窒素中で有機EL素子の発光寿命の測定を行った。発光寿命の評価は、初期輝度が $50\ \text{cd}/\text{m}^2$ となるように電流値を設

定し、定電流駆動により輝度が初期値から半減するまでの時間を素子寿命 (h r) とした。それらの結果を表 38 に示す。

【0144】

【表 38】

	初期輝度 (cd/m <sup>2</sup> )	発光寿命 (hour)	(ta-t <sub>r</sub> )/ta	D/μ
実施例 1	1200	42	0.25	12.2
実施例 2	1500	48	0.21	8.3
実施例 3	1700	50	0.20	3.5
実施例 4	1500	53	0.19	4.7
比較例 1	480	18	0.72	27.0
比較例 2	950	15	0.65	35.5
比較例 3	1300	22	0.60	27.2

【図面の簡単な説明】

【0145】

【図 1】 本発明の有機 EL 素子の一例の模式的断面図である。

【図 2】 本発明の有機 EL 素子の他の一例の模式的断面図である。

【図 3】 本発明の有機 EL 素子の他の一例の模式的断面図である。

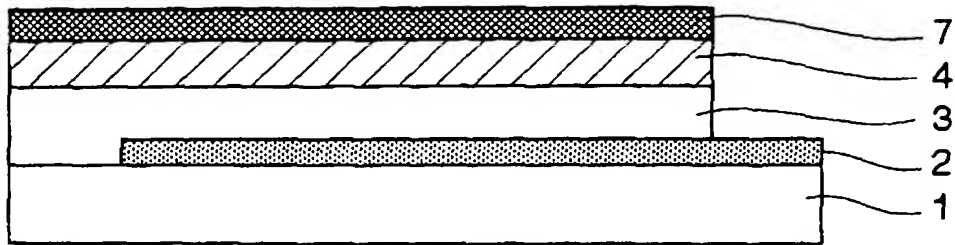
【符号の説明】

【0146】

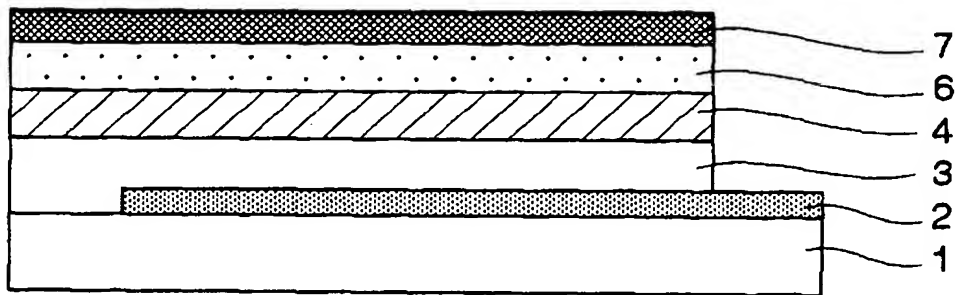
- 1 : 透明絶縁体基板
- 2 : 透明電極
- 3 : 正孔輸送層
- 4 : 発光層
- 5 : 電荷輸送能を持つ発光層
- 6 : 電子輸送層
- 7 : 背面電極

【書類名】図面

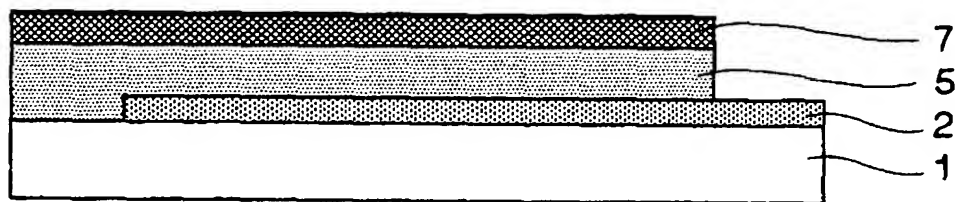
【図 1】



【図 2】



【図 3】





【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 長寿命の有機EL素子を提供すること。

【解決手段】 少なくとも一方が透明又は半透明である陽極及び陰極よりなる一対の電極間に挟持された一つ又は複数の有機化合物層より構成される有機電界発光素子であって、前記有機化合物層の少なくとも一層は、 $10\text{ V}/\mu\text{m}$ の電界において、過渡光電流波形のトランジットタイム $t_T$ 、そのときの電流値を $I_T$ 、 $I_T$ の $1/2$ の電流値を $I_a$ 、 $I_a$ の時間を $t_a$ としたときに下記式(1)を満たし、かつ、過渡光電流波形から求めた拡散係数(D)と真の移動度( $\mu$ )との比が下記式(2)を満たす電荷輸送材料を含有することを特徴とする有機電界発光素子。

$$(t_a - t_T) / t_a < 0.5 \quad \text{式(1)}$$

$$D / \mu < 20 \quad \text{式(2)}$$

【選択図】 なし

特願 2 0 0 3 - 2 7 6 5 7 0

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 5 4 9 6 ]

1 . 変 更 年 月 日

1 9 9 6 年    5 月 2 9 日

[ 変 更 理 由 ]

住 所 変 更

住    所

東 京 都 港 区 赤 坂 二 丁 目 1 7 番 2 2 号

氏    名

富 士 ゼ ロ ッ ク ス 株 式 会 社